2/2

3 Bde

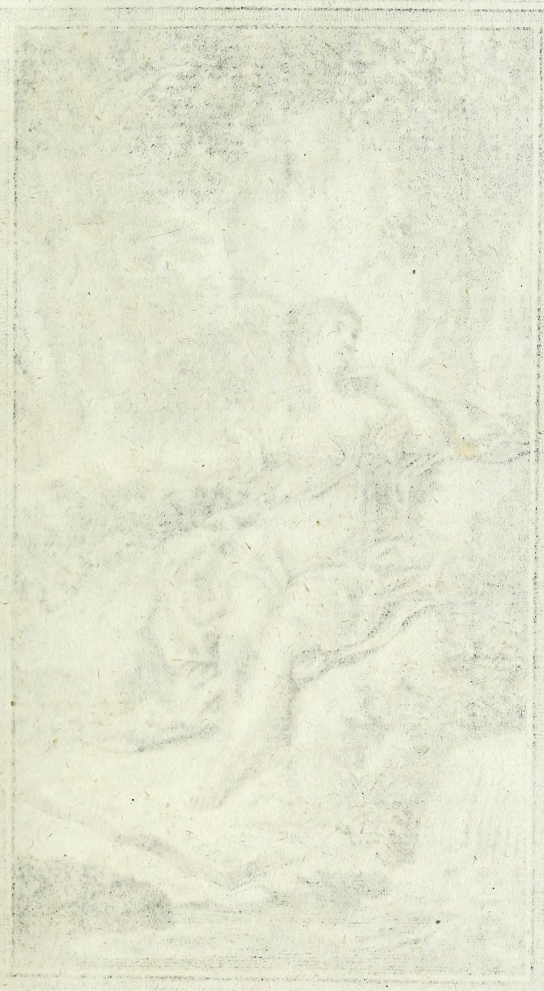
L 207/28

L 252/13

54112

Digitized by the Internet Archive
in 2015

https://archive.org/details/naturlehrefrdiej11eber



G.G. Endner sc. 1793

Naturlehre

für

die Jugend

herausgegeben

von

Johann Jacob Ebert

Prof. der Mathem. zu Wittenberg, der Churmainz. Akademie der Wissenschaften zu Erfurt und der Leipz. ökonom. Societät Mitglied.

Erster Band.

Dritte vermehrte und verbesserte Auflage.

Mit Kupfern.

Mit allergnäd. Röm. Kaiserl. Privilegio.

Leipzig,

in der Weidmannschen Buchhandlung.

1793.

RBR
Jänte
1387
Bd. 1

Kaiserliches allergnädigstes Privilegium.

Wir Joseph der Andere, von Gottes Gnaden Erwählter Römischer Kaiser, zu allen Zeiten Mehrer des Reichs, in Germanien und zu Jerusalem König, Mit-Regent und Erbthronfolger der Königreiche Hungarn, Böhmen, Dalmatien, Croatien und Slavonien, Erzherzog zu Oesterreich, Herzog zu Burgund und zu Lothringen, Großherzog zu Toscana, Großfürst zu Siebenbürgen, Herzog zu Mayland und Bar, gefürsteter Graf zu Habsburg, Flandern und Tyrol ꝛc. ꝛc. Bekennen öffentlich mit diesem Brief, und thun kund allermänniglich, daß Uns Unsere, und des Reichs liebe Getreue, N. Reich, und Weidmanns Erben, Buchhändler in Leipzig, unterthänigst zu vernehmen gegeben, wasmaßen dieselbe des Johann Jacob Eberts mit Kupfern in großen Octav aufgelegte Naturlehre für Kinder, wegen ihres besondern Nutzens, zum Besten des Publici in Druck aufzulegen entschlossen seyen. Nachdem aber zu besorgen stehe, daß gewinnsüchtige Leute sich unterfangen mögten, gedachtes Buch auch andrer Orten nachzudrucken, Supplicanten sofort die Verkaufung desselben erschweret, und über ihre darauf verwendete viele Kosten, ein großer Schaden zugefüget werden dörfte; Als haben Uns dieselbe demüthigst gebeten, daß Wir Unser Kaiserliches Privilegium ihme Reich, seinen, wie auch obbenannten Weidmannischen Erben und Nachkommen, auf zehen Jahre zu ertheilen gnädigst geruhen mögten. Wann Wir nun Mildest angesehen, solche der Supplicanten demüthigste Bitte; So haben Wir ihnen die Gnade gethan, und Freyheit gegeben, thun solches auch, in Kraft dieses Briefs, also und dergestalten, daß er Reich, und gedachte Erben, obbemeldetes Buch in offenen Druck auflegen, ausgehen, hin und wieder ausgeben, feil haben, und verkaufen können, und mögen, auch ihnen solches Niemand ohne ihren Consens, Wissen oder Willen, innerhalb denen bestimmten zehen Jahren, von Dato dieses Kaiserlichen Privilegii an zu rechnen, im Heiligen Römischen Reich nachdrucken, und verkaufen lassen solle. Und gebiethen darauf allen und jeden Unseren, und des Heiligen Römischen Reichs Unterthanen, und Getreuen,

insonderheit aber allen Buchdruckern, Buchführern, Buchbindern und Buch-Verkauffern, bey Vermeidung einer Poen von Fünf Mark lothigen Goldes, die ein jeder, so offt er freventlich darwider thäte, Uns halb in Unsere und des Reichs Kammer, und den andern halben Theil mehr besagtem N. Reich, und gemeldten Erben und Nachkommen, unnachläßig zu bezahlen gehalten seyn solle, hiemit ernstlich und wollen, daß ihr, oder einige aus euch selbst, noch jemand von euer wegen obangeregtes Buch in vorbemeldten zehen Jahren nicht nachdruckt, feil habet, umtraget, oder verkaufet, noch das andern zu thun gestattet, in keine Weiß noch Wege, alles bey Vermeidung Unserer Kaiserlichen Ungnade, vorgemeldter Poen, und Verliehrung desselben eueren Drucks, an N. Reich und mehrerwehnten Erben, oder deren Befehlshabern, mit Hülff und Zuthun eines jeden Orts Obrigkeit, wo sie dergleichen bey euch und einem jeden finden werden, alsogleich aus eigener Gewalt, ohne Verhinderung männiglichs zu sich nehmen, und damit nach ihrem Gefallen handeln, und thun mögen. Jedoch solle er N. Reich, und Sie Weidmannische Erben schuldig und verbunden seyn, die gewöhnlichen Fünf Exemplarien bey Verlust Unserer Kaiserlichen Freyheit zu Unserem Kaiserlichen Reichs-Hof-Rath zu liefern, und dieses Unser Kaiserliches Privilegium, andern zur Nachricht und Warnung, dem Buche voran drucken zu lassen. Mit Urkund dieses Briefs bestegelt mit Unserm Kaiserlichen aufgedruckten Secret-Insiegel, der geben ist zu Florenz den Drey und Zwanzigsten Junii im Jahr Siebenzehenhundert Fünf und Siebenzig, Unsers Reichs im Zwölften.

Joseph

(L.S.)

Vt. R. Fürst Colloredo mpp.

Ad Mandatum Sacrae Caesareae Majestatis proprium

Andreas Edler von Stock.

Sr. Excellenz

dem

Hochgebohrnen Herrn

Herrn

Hanns Gotthelf von Globig

Erb- Lehn- und Gerichtsherrn auf Zehista und Döbschke, Sr. Churfürstl. Durchl. zu Sachsen hochbetrauten wirklichen Geheimen Rathe und Präsidenten des Kirchenraths zu Dresden

Meinem gnädigen Herrn

Hochgebohrner Herr,

Gnädiger Herr,

In den Nebenstunden, welche mir die Beschäfftigungen des mir gnädigst anvertrauten Amtes verstatten, habe ich mich bisher bemühet, der zärtern Jugend durch schriftlichen Unterricht in den vornehmsten Theilen der Philosophie, Mathematik und Naturlehre einigen Nutzen zu verschaffen. Ich wage es, Ew. Excellenz eine kleine Probe dieser Bemühungen zu überreichen, und zugleich die

tiefste Verbindlichkeit für die mannichfaltigen Gnadenbezeugungen, deren mich Dieselben bisher gewürdiget haben, öffentlich zu bekennen. Ich werde niemals aufhören, Gott um das fortdauernde Wohlseyn Ew. Excellenz und Dero hohen Hauses eifrigst anzurufen, und mit der vollkommensten Ehrerbietung zu seyn,

Ew. Excellenz

Wittenberg, den 11 May
1776.

unterthänigst gehorsamster

Johann Jacob Ebert.

Vorrede
zur ersten Auflage.

Unter diejenigen Wissenschaften, welche einem jeden vernünftigen Menschen, er mag sich der eigentlichen Gelehrsamkeit, oder einer andern Beschäfftigung widmen, sehr wichtige Vortheile verschaffen können, gehört ohne Zweifel auch die Naturlehre; wodurch ich nicht nur die eigentlich sogenannte Naturlehre, sondern auch die Naturgeschichte verstehe. Denn da von den Körpern, mit denen wir umgeben sind, theils die Erhaltung und Bequemlichkeit unsers Lebens, theils die Beförderung unsers Vergnügens abhängt, und da uns ein unrechter Gebrauch derselben leicht in die äußerste Gefahr stürzen kann; so braucht es wohl keines weitläuftigen Beweises, daß eine richtige Kenntniß von den Eigenschaften und Wirkungen der Körper nicht nur den Gelehrten, sondern auch denjenigen Personen, welche die Gelehrsamkeit nicht zu ihrer eigentlichen Beschäfftigung erwählen, überaus nützlich

seyn müsse. Ueberdieses enthält, außer der Offenbahrung, keine Wissenschaft so viele und so wichtige Beweise von der Allmacht, Weisheit, und Güte des Schöpfers, als die Naturlehre. Sie ist das beste Mittel wider den Aberglauben, und wider die daraus entstehende unnöthige Furcht. Sie ist eine Quelle von tausend Vergnügungen und Annehmlichkeiten, mit welchen diejenigen Vergnügungen, die sich der größte Theil der Menschen zu einem Zeitvertreibe zu erwählen pflegt, nicht zu vergleichen sind. Man sollte daher bey einer vernünftigen Erziehung niemals unterlassen, den Kindern schon in den ersten Jahren die vornehmsten und leichtesten Wahrheiten der Naturlehre einigermaßen bekannt zu machen. Durch folgende Briefe, welche an einen jungen Herrn gerichtet sind, habe ich Eltern und Hofmeistern, die nicht Gelegenheit gehabt haben, die Naturlehre ordentlich zu erlernen, ein Mittel verschaffen wollen, Kindern und jungen Leuten einen Vorschmack von dieser nützlichen Wissenschaft mit leichter Mühe zu geben. Denn daß auch das zarte Alter schon geschickt ist, die in gegenwärtigen Briefen vorgetragenen Sachen größtentheils zu begreifen, weiß ich aus vielerley Erfahrungen. Diejenigen, welche ehemals Gelegenheit gehabt haben, die kleine Emilie des Herrn Basedows zu sehen, werden mir gewiß recht geben, wenn ich behaupte, daß sich Kindern von vier bis fünf Jahren dergleichen Kenntnisse beybringen lassen, wenn sie nur gehörig angeführt werden, ob ich gleich

gern

gern einräume, daß nicht alle Kinder Emilien, und nicht alle Hofmeister Wolke seyn können. Uebrigens ist, wie meine Leser schon aus dem, was ich bereits gesagt habe, einsehen werden, meine eigentliche Absicht bey der Ausarbeitung dieser Schrift gar nicht gewesen, für die ganz kleine, sondern nur vorzüglich für die mittlere Jugend und für ihre Lehrer ein bequemes Lesebuch über die vornehmsten Naturkenntnisse zu liefern. Will man also diese Schrift beym Unterrichte der kleinern Jugend gebrauchen, so muß man den Kindern nicht zumuthen, ganze Briefe und Abhandlungen selbst zu lesen, sondern man muß ihnen anfänglich nur das leichteste von dem Inhalte erzählen, die vornehmsten physischen Sätze durch Versuche erläutern, und die merkwürdigsten Gegenstände der Naturgeschichte ihnen in einer Abbildung, und, wo es möglich ist, in der Natur selbst zeigen.

Von der Einrichtung der gegenwärtigen Anleitung finde ich hier nicht nöthig, etwas zu erinnern, da man dieselbe aus dem ersten und dritten Briefe ersehen kann. Daß ich die eigentliche Naturlehre vor der Naturgeschichte vorgetragen habe, wird vielleicht einigen unbequem vorkommen, weil die allgemeine Naturlehre schwerer, als die Naturgeschichte ist. Ich weiß auch die bekannte Regel gar wohl, daß man in dem Unterrichte der Jugend mit dem Leichtern den Anfang machen müsse. Allein diese Regel leidet, eben so, wie andre Regeln, ihre Ausnahme. Wenn die

natür-

natürlichen Körper beschrieben werden sollen, so muß man sich beständig der allgemeinen Eigenschaften der Körper und andrer Begriffe bedienen, welche in der eigentlichen Naturlehre erklärt werden. Man sagt z. B der eine Körper sey mehr oder weniger elastisch, als ein anderer Körper, er werde leicht elektrisch u. s. f. welches demjenigen nothwendig unverständlich seyn muß, welcher sich noch nicht aus der allgemeinen Naturlehre einen Begriff von der Elasticität und Elektricität gemacht hat. Freylich werden oft Fälle vorkommen, wo es wegen Mangel an Fähigkeit oder an Aufmerksamkeit der Kinder rathsamer ist, mit der Naturgeschichte den Anfang zu machen. In dergleichen Fällen müßte man also nicht die ersten Briefe zuerst vornehmen.

Wie angenehm würde mir es seyn, wenn diese geringe Arbeit zur Ausbreitung nützlicher Kenntnisse unter der Jugend etwas beytragen sollte! Wittenberg, in der Leipziger Ostermesse, 1776.

Vor-

Vorrede
zur dritten Ausgabe.

Als diese Naturlehre im Jahr 1785 zum zweytenmale gedruckt wurde, sind bereits die nöthigen Verbesserungen, theils in Ansehung der Schreibart, theils in Ansehung der Sachen selbst, angebracht, auch alle wichtigen, seit der ersten Ausgabe dieser Schrift in der Naturkunde gemachten Entdeckungen eingeschaltet, und überdieses die Naturgeschichte des Menschen, nebst verschiednen neuen Kupfern hinzugefügt, die Anzahl der Briefe aber, ungeachtet dieser ansehnlichen Zusätze, nicht vermehrt worden, damit die neue Auflage des ersten Theils auch zu der ersten Ausgabe des zweyten und dritten Theils gebraucht werden konnte. Allein, weil seit dem Jahre 1785, in welchem die zweyte Auflage erschienen ist, wiederum sowohl dießeits, als jenseits des Mondes, sehr merkwürdige Entdeckungen gemacht worden sind, und auch viele schon bekannte physikalische Wahrheiten durch die Bemühungen unsrer Naturforscher sehr wichtige Aufklärungen erhal-

ten haben, so hielt ich es für nöthig, bey dieser neuen Auflage auch eine neue Revision meiner Arbeit anzustellen, und dasjenige, was mir wichtig und nöthig für die Jugend schien, an gehörigem Orte einzurücken. Die Verlagshandlung hat auch keine Kosten gespart, überall, wo es nöthig war, neue Kupfer stechen zu lassen. Doch habe ich mich, wie man leicht aus der Vergleichung dieser mit der vorigen Auflage sehen wird, so viel, als möglich, der Kürze beflissen, damit dieser Band, der ohnedieß schon durch die bey der vorigen Auflage angebrachten Vermehrungen viel stärker, als der zweyte, geworden war, nicht gar zu unförmlich werden möchte. Man wird es daher auch wohl nicht mißbilligen, daß ich viele von den neuen physikalischen Meynungen, unter denen einige, fast wie die neuen Moden, beynahe alle Messen sich verändern, mit Stillschweigen übergangen habe. Denn dieses würde auch geschehen seyn, wenn ich noch so viel Platz hierzu gehabt hätte; weil eine weitläuftige Erklärung derselben denjenigen, für welche diese Naturlehre bestimmt ist, keinen Nutzen schafft.

Geschrieben in der Leipziger Neujahrmesse 1793.

Inhalt.

Erster Brief.

Erklärung der Absicht dieser Briefe. Seite 1

Zweyter Brief.

Von den Eintheilungen der Dinge überhaupt und der Körper insonderheit. Weitere und engere Bedeutung des Worts Naturlehre. Unterschied zwischen der eigentlichen Naturlehre und Naturgeschichte. Abtheilung der natürlichen Körper in die drey Reiche der Natur. S. 3

Dritter Brief.

Von den allgemeinen Eigenschaften der Körper überhaupt. S. 7

Vierter Brief.

Von der Theilbarkeit der Körper und der außerordentlichen Subtilität ihrer Theile. S. 9

Fünfter Brief.

Von der Bewegung und Ruhe. Unterschied zwischen der wahren und scheinbaren Bewegung, zwischen der absoluten und relativen Ruhe. Erklärung der Begriffe: Kraft, Maße, Richtung und Geschwindigkeit. S. 12

Sechster Brief.

Wie man die Geschwindigkeit bewegter Körper, wenn dieselbe immer unverändert bleibt, mit einander vergleichen könne. S. 17

Siebenter Brief.

Eintheilung der Bewegung in geradelinichte und krummlinichte, in einfache und zusammengesetzte, in gleichförmige und ungleichförmige. Erklärung der Begriffe, die man durch die Ausdrücke, Centrifugalkraft, Centripetalkraft und Mittelpunct der Kräfte bezeichnet. S. 21

Achter Brief.

Ueber die allgemeinsten Gesetze der Bewegung. S. 25

Neunter Brief.

Fortsetzung dieser Materie. S. 30

Zehnter Brief.

Von der zusammengesetzten Bewegung. S. 33

Eilfter Brief.

Wie man die Gewalt eines bewegten Körpers, oder die sogenannte Quantität der Bewegung bestimmen könne. S. 41

Zwölfter Brief.

Wie man die Wirkung einer Maschine beurtheilen müsse. S. 44

Dreyzehnter Brief.

Ueber die Trägheit und Undurchdringlichkeit der Körper. S. 48

Vierzehnter Brief.

Ueber die Porosität der Körper. S. 52

Funfzehnter Brief.

Von der Schwere und dem Gewicht der Körper, ingleichen von den Verticallinien und Horizontallinien. S. 55

Sechzehnter Brief.

Beantwortung eines Einwurfs wider die Allgemeinheit der Schwere, und Erklärung der Geschwindigkeit, womit sich die fallenden Körper bewegen. S. 56

Siebenzehnter Brief.

Ueber den Unterschied, welchen man in der Schwere der Körper bemerket, wenn sie in verschiedene Oerter gebracht werden, die entweder von dem Mittelpuncte der Erde, oder von dem Aequator einen ungleichen Abstand haben. Erklärung des Pendels. S. 63

Achtzehnter Brief.

Von dem Newtonschen System der allgemeinen Schwere, oder der anziehenden Kraft. S. 69

Neunzehnter Brief.

Beantwortung eines Einwurfs wider die Wirklichkeit der allgemeinen Schwere oder anziehenden Kraft. S. 72

Zwanzigster Brief.

Ueber die besondern Eigenschaften und Unterschiede der Körper. Eintheilung der Körper in feste und flüßige. Wodurch feste Körper in flüßige, und flüßige in feste verwandelt werden können. Versuch, das Queckſilber durch die Kälte zu einem festen Körper zu machen. S. 74

Ein und zwanzigster Brief.

Unterschied zwischen harten und weichen, zwischen biegsamen und spröden, zwischen elastischen und unelastischen Körpern. Merkwürdiges Beyspiel spröder Körper an den Glastropfen und bologneser Springkolben. S. 78

Zwey und zwanzigster Brief.

Eintheilung der Körper in dichte und lockere. S. 83

Drey und zwanzigster Brief.

Betrachtungen über das Weltgebäude. Erklärung der Benennungen, Weltpole und Aequator. S. 86

Vier und zwanzigster Brief.

Was man durch Zenith, Nadir, Horizont und Meridian verstehe. S. 90

Fünf und zwanzigster Brief.

Eintheilung der Sterne in Fixsterne, Planeten und Kometen. S. 93

Sechs und zwanzigster Brief.

Namen und Zeichen der Planeten. S. 98

Sieben und zwanzigster Brief.

Ueber die Bewegung der Sonne. Erklärung der Ekliptik und Eintheilung derselben. S. 101

Acht und zwanzigster Brief.

Die vornehmsten Meynungen von der Bewegung und Ordnung der himmlischen Weltkörper. S. 108

Neun und zwanzigster Brief.

Prüfung dieser Meynungen. Wahrscheinlichkeit des copernicanischen Systems. S. 111

Dreyßigster Brief.

Beantwortung einiger Einwürfe wider die Bewegung der Erde. S. 118

Ein und dreyßigster Brief.

Von der Größe, der Entfernung, den Flecken und den sogenannten Verfinsterungen der Sonne. S. 121

Zwey und dreyßigster Brief.

Von dem Mercurius, der Venus, der Erde, und dem Monde. S. 126

Drey und dreyßigster Brief.

Von dem Mars, Jupiter, Saturn, und Uranus. S. 132

Vier und dreyßigster Brief.

Ueber die Kometen. S. 137

Fünf und dreyßigster Brief.

Beantwortung der Frage: ob die Meynung von den Einwohnern der Planeten für richtig zu halten sey. S. 140

Sechs und dreyßigster Brief.

Ueber die Gestalt und Größe der Erde. S. 143

Sieben und dreyßigster Brief.

Erklärung der verschiednen Puncte und [illegible]l, welche sich die Meßkünstler und Naturforscher auf der Oberfläche der Erde vorstellen. S. 146

Acht und dreyßigster Brief.

Betrachtungen über das Meer und über die Ebbe und Fluth. S. 149

Neun und dreyßigster Brief.

Von der innern Beschaffenheit der Erde. S. 153

Vierzigster Brief.

Von den einfachen Körpern oder den sogenannten physischen Elementen überhaupt, und von der reinen Erde insbesondere. S. 155

Ein und vierzigster Brief.

Von dem Wasser, und insbesondre von der Schwierigkeit, dasselbe zusammenzudrücken. S. 159

Zwey und vierzigster Brief.

Fortsetzung der vorigen Materie. Warum man das Wasser unter die Elemente rechne; ob man dasselbe in Erde oder Luft verwandeln könne. S. 162

Drey und vierzigster Brief.

Ueber die Feinheit, den Zusammenhang und die Härte der Wassertheilchen. S. 165

Vier und vierzigster Brief.

Von dem Nutzen des Wassers. S. 168

Fünf und vierzigster Brief.

Von dem Druck des Wassers, und ähnlicher flüßiger Materien. S. 169

Sechs und vierzigster Brief.

Von dem Verluste, welchen ein Körper von schwererer Art an seinem Gewichte leidet, wenn er in Wasser getaucht wird. S. 172

Sieben und vierzigster Brief.

Bestimmung der Fälle, in welchen feste Körper, die man ins Wasser eingetaucht hat, niedersinken, und in welchen sie schwimmen müssen. S. 178

Acht und vierzigster Brief.

Wie weit sich die Körper von leichterer Art im Wasser eintauchen. S. 181

Neun und vierzigster Brief.

Ausdünstung des Wassers. Elasticität und Gewalt erhitzter Dünste. S. 184

Funfzigster Brief.

Betrachtungen über das Eis, und vorzüglich über dessen ausdehnende Kraft, Festigkeit und Ausdünstung. S. 186

Ein und funfzigster Brief.

Von der Luft und der Luftpumpe. S. 190

Zwey und funfzigster Brief.

Von der Elasticität und Schwere der Luft. S. 194

Drey und funfzigster Brief.

Von dem Druck der Luft, und von der Methode, diesen Druck zu bestimmen. S. 198

Vier und funfzigster Brief.

Von der torricellianischen Röhre oder dem Barometer. S. 202

Fünf und funfzigster Brief.

Von den verschiedenen heut zu Tage üblichen Einrichtungen des Barometers, und von den Veränderungen in der Höhe des Queckſilbers, wenn man mit dem Barometer auf einen Berg oder Thurm steigt. S. 204

Sechs und funfzigster Brief.

Erklärung einiger Erscheinungen in der Natur aus der Elasticität und dem Drucke der Luft. S. 211

Sieben und funfzigster Brief.

Ueber den Schall. S. 214

Acht und funfzigster Brief.

Ueber die Verhältnisse der Töne und ihre Vermischung in der Musik. S. 216

Neun und funfzigster Brief.

Von der Geschwindigkeit, womit sich der Schall fortpflanzt S. 220

Sechzigster Brief.

Von dem Echo, der Resonanz, dem Sprachrohre, und Hörrohre S. 223

Ein und sechzigster Brief.

Von den wichtigen Vortheilen, welche uns die Luft verschafft. S. 226

Zwey und sechzigster Brief.

Von den neu entdeckten luftartigen Flüßigkeiten überhaupt, und insbesondere von der dephlogisticirten Luft. S. 228

Drey und sechzigster Brief.

Von der fixen Luft. S. 233

Vier und sechzigster Brief.

Von der brennbaren, ingleichen von der salpeterartigen Luft, und von dem Eudiometer oder Luftgütemesser. S. 238

Fünf und sechzigster Brief.

Von dem Aether überhaupt, und insbesondere vom Lichte. S. 243

Sechs und sechzigster Brief.

Von der Geschwindigkeit, Refraction, Reflexion und Inflexion des Lichts. S. 247

Sieben

Sieben und sechzigster Brief.

Erklärung einiger Erscheinungen in der Natur aus der Refraction der Lichtstrahlen. Eigenschaften der linsenförmigen und hohl geschliffenen Gläser. S. 249

Acht und sechzigster Brief.

Vom Nutzen der Reflexion der Lichtstrahlen, und von den Wirkungen der Spiegel, besonders der Hohlspiegel. S. 252

Neun und sechzigster Brief.

Ueber die Farben und das Farbenclavier. S. 255

Siebenzigster Brief.

Allgemeine Betrachtungen über das Feuer. S. 258

Ein und siebenzigster Brief.

Fortsetzung der vorigen Materie. Ausdehnende Kraft des Feuers. Erfindung des Thermometers. S. 261

Zwey und siebenzigster Brief.

Von den verschiedenen Einrichtungen der Thermometer. S. 263

Drey und siebenzigster Brief.

Von den aërostatischen Maschinen, und der Kunst durch die Luft zu schiffen. S. 270

Vier und siebenzigster Brief.

Fortsetzung der vorigen Materie, und merkwürdige Beyspiele von einigen angestellten Luftreisen. S. 276

Fünf und siebenzigster Brief.

Von der Elektricität überhaupt. S. 281

Sechs und siebenzigster Brief.

Von der ursprünglichen und mitgetheilten Elektricität; von einem Edelgesteine, der durch die Wärme elektrisch wird, und von elektrischen Fischen. S. 283

Sieben und siebenzigster Brief.

Von den gewöhnlichen Elektrisirmaschinen. S. 285

Acht und siebenzigster Brief.

Von den Wirkungen elektrisirter Körper; Unterschied zwischen der Glas- und Harzelektricität. S. 291

Neun und siebenzigster Brief.

Eintheilung der Elektricität in positive und negative. Natur der elektrischen Materie. S. 297

Achtzigster Brief.

Aehnlichkeit der Elektricität mit dem Gewitter; Ableiter; Nutzen der Elektricität. S. 300

Ein und achtzigster Brief.

Von der magnetischen Materie, und den natürlichen Magnetsteinen. S. 303

Zwey und achtzigster Brief.

Von den künstlichen Magneten, und dem sogenannten thierischen Magnetismus. S. 306

Drey und achtzigster Brief.

Von der Magnetnadel, und insbesondre von ihrer Declination und Inclination. S. 309

Vier und achtzigster Brief.

Von den Ursachen der magnetischen Erscheinungen. S. 311

Fünf und achtzigster Brief.

Ueber die Lufterscheinungen, und insbesondere über die Winde. S. 314

Sechs und achtzigster Brief.

Beschreibung des Hygrometers. Betrachtungen über die Dämmerung, über die Wolken, den Regen, den Regenbogen, die Nebensonnen, Wasserhosen ꝛc. S. 318

Sieben und achtzigster Brief.

Von dem Gewitter, Nordlichte, und andern feurigen oder glänzenden Lufterscheinungen. S. 327

Acht und achtzigster Brief.

Von der Eintheilung der natürlichen Körper in drey Naturreiche, und insbesondere von der Eintheilung des Thierreichs in sechs Classen. S. 333

Neun und achtzigster Brief.

Von der Eintheilung der vierfüßigen Thiere in zehn Ordnungen. S. 335

Neunzigster Brief.

Naturgeschichte des Menschen. S. 338

Ein und neunzigster Brief.

Fortsetzung der vorigen Materie: von den in der Wildniß aufgewachsenen Menschen. S. 345

Zwey und neunzigster Brief.

Von den Knochen und Knorpeln, aus welchen der menschliche Körper zusammengesetzt ist. S. 351

Drey und neunzigster Brief.

Von den Drüsen, Häuten, und Muskeln des menschlichen Körpers. S. 359

Vier und neunzigster Brief.

Von den Haaren und dem Gehirne. S. 366

Fünf und neunzigster Brief.

Von den Nerven, und übrigen Werkzeugen der Empfindung. S. 374

Sechs und neunzigster Brief.

Von den innern Theilen des Halses, und den in der Brusthöhle befindlichen Eingeweiden. S. 388

Sieben und neunzigster Brief.

Von den Eingeweiden des Unterleibes. S. 398

Acht und neunzigster Brief.

Von den vierfüßigen Thieren. Erste Ordnung, einhufige Thiere: das Pferd, der Zebra, der Esel, der Mauleſel, und der Dſhiggetâi. S. 411

Neun und neunzigster Brief.

Zweyte Ordnung, zweyhufige Thiere: der zahme Stier, der Auerochse, der Bison, der Büffel, der Ziegenochse, der Bisamstier, und der Zebu. S. 416

Hundertster Brief.

Verschiedene Arten von zahmen und wilden Schaafen. S. 423

Hundert und erster Brief.

Das Ziegengeschlecht: die gemeine Ziege, die angorische oder Kamelziege, der Steinbock und die Gems. S. 427

Hundert und zweyter Brief.

Die verschiedenen Arten von Gazellen, ingleichen der Saiga, Bubal, Gib, die Zwerghirschchen und das Kututhier. S. 431

Hundert und dritter Brief.

Das Bisamthier und der Kameelparder. S. 436

Hundert und vierter Brief.

Der Hirsch, das Reh, das Elendthier, der Damhirsch, und das Rennthier. S. 438

Hundert und fünfter Brief.

Verschiedene Arten von zahmen und wilden Schweinen, nebst dem Pecari und Babirussa. S. 445

Hundert und sechster Brief.

Von dem einzigen dreyhufigen Thiere, dem Nasehorn. S. 448

Hundert und siebenter Brief.

Die vierhufigen Thiere: das Flußpferd und der Tapir. S. 450

Hundert und achter Brief.

Das einzige fünfhufige Thier: der Elephant. S. 453

Hundert und neunter Brief.

Thiere mit zwey Zehen: das Kameel und der Dromedar. S. 458

Hundert und zehnter Brief.

Die übrigen zweyzehigen Thiere: die Schaafkameele, der kleine Ameisenfresser, und der Unau. S. 461

Hundert und eilfter Brief.

Beschreibung des einzigen dreyzehigen Thieres, des Ai oder Faulthiers. S. 465

Hundert und zwölfter Brief.

Vierzehige Thiere: die Hyäne und zwey Arten von Ameisenfressern. S. 466

Hundert und dreyzehnter Brief.

Die Afterhasen: das Meerschweinchen, der Aguti, der Akuchi, der Aperea und der Tapeti. S. 469

Hundert und vierzehnter Brief.

Das Murmelthier. S. 471

Hundert und funfzehnter Brief.

Die Panzerthiere mit acht und neun Gürteln. S. 474

Hundert und sechzehnter Brief.

Fünfzehige Thiere: Panzerthiere mit drey, sechs, zwölf, und achtzehn Gürteln. S. 476

Hundert und siebenzehnter Brief.

Die Schuppthiere. S. 479

Hundert und achtzehnter Brief.

Der Hase, das Kaninichen, und das Eichhorn. S. 481

Hundert und neunzehnter Brief.

Die Ratten, die Mäuse, der Hamster, die Zieselratte, die Wassermaus, die Wanderratte, die Feldmaus, die Wurzelmaus, der Siebenschläfer, die große und kleine Haselmaus, die Spitzmaus, der Leming, die Erdmäuse, das Beutelthier, der Gerbo, und der Känguruh. S. 484

Hundert und zwanzigster Brief.

Der sogenannte Rattenkönig, der Maulwurf und die Fledermäuse. S. 496

Hundert ein und zwanzigster Brief.

Der Igel und das Stachelschwein. S. 499

Hundert zwey und zwanzigster Brief.

Die Affen, Baviane, Meerkatzen, und Maki. S. 503

Hundert drey und zwanzigster Brief.

Das Wiesel, das Frett, das Hermelin, der Iltis, der Marder, der Zobel, die Pharaonsratze, und der Ceylonische Fuchs. S. 511

Hundert vier und zwanzigster Brief.

Der Hund, der Wolf, und der Fuchs. S. 516

Hundert fünf und zwanzigster Brief.

Die Halbfüchse: der Coati, der Coati-mondi, die Genette, das Zibetthier, und der Dachs. S. 520

Hundert sechs und zwanzigster Brief.

Die Katzen, der Luchs, der Parder, der Tieger, und der Löwe. S. 523

Hundert sieben und zwanzigster Brief.

Der Bär und der Vielfraß. S. 528

Hundert acht und zwanzigster Brief.

Thiere mit verbundenen Zehen. Der Biber nebst dem Undathra und die Fischottern. S. 532

Hundert neun und zwanzigster Brief.

Das Seekalb, das Wallroß, die Seekuh, der Seebär, und der Seelöwe. S. 537

Erster Brief.

Liebster Herr Baron,

Da unsere Uebungen in den Anfangsgründen der philosophischen Wissenschaften durch meine Abreise unterbrochen wurden, als wir an denjenigen Theil der Philosophie gekommen waren, worinnen die Natur und die Wirkungen der Körper betrachtet werden; so habe ich mir vorgenommen, meinen Unterricht noch eine zeitlang schriftlich fortzusetzen, und Ihnen die vornehmsten Theile der Naturkunde nach und nach in Briefen kürzlich vorzutragen. Die besondere Lust, welche Sie zu dieser nützlichen und angenehmen Wissenschaft immer bezeigt haben, läßt mich hoffen, daß Ihnen diese Art von Unterweisung nicht zuwider seyn werde.

Ich kann Ihnen aber keine vollständigen Abhandlungen über alle Theile der Naturlehre versprechen: denn dergleichen Unterricht würde nicht nur für unsern Briefwechsel zu weitläuftig, sondern auch für Sie itzt noch viel zu schwer und unverständlich seyn; weil hierzu eine genaue Kenntniß der Mathematik unentbehrlich ist. Ich werde mich daher blos auf diejenigen Wahrheiten

der Naturlehre einschränken, welche sich ohne Mathematik, oder wenigstens durch Hülfe der leichtesten Sätze aus der Geometrie und Rechenkunst, die ich Ihnen mündlich vorzutragen das Vergnügen gehabt habe, einigermaßen einsehen lassen. Vielleicht aber wird auch dieses wenige schon im Stande seyn, Sie von der Vortrefflichkeit der Naturlehre zu überzeugen, und Sie nach einer vollkommenern Kenntniß dieser Wissenschaft begierig zu machen. Wenn Sie Ihren bisherigen Fleiß in der Geometrie und in den übrigen Theilen der Mathematik fortsetzen; so wird es Ihnen künftig nicht schwer werden, aus den Vorlesungen akademischer Lehrer, und aus den Schriften der berühmtesten Naturforscher diejenigen Lücken auszufüllen, die ich itzt zu lassen genöthiget bin. Sie müssen also meinen gegenwärtigen Unterricht in der Naturlehre nur wie eine Landcharte betrachten, wo auf einem einzigen Bogen alle vier Welttheile vorgestellt werden, und wo man also, außer den allgemeinen Abtheilungen der Länder, nur die Hauptstädte und die vornehmsten Flüsse suchen muß.

Meine ersten Briefe werden auch freylich ziemlich trocken seyn; weil ich mich genöthiget sehe, Ihnen vor allen Dingen verschiedne allgemeine Benennungen und Kunstwörter zu erklären, deren ich mich, ohne weitläuftig zu werden, nicht enthalten könnte. Ich hoffe aber, daß Sie diese Trockenheit von dem Durchlesen dieser Briefe nicht abschrecken werde. Denn wollten Sie dieselben ungelesen lassen, so würden Ihnen viele Stellen in meinen folgenden Briefen nothwendig unverständlich bleiben müssen.

Zweyter Brief.

Man pflegt in der Philosophie, wie Sie sich noch aus meinem ehemaligen mündlichen Unterrichte erinnern werden, alle Dinge, d. i. alles dasjenige, wovon sich nur der menschliche Verstand einen Begriff bilden kann, in vollständige und unvollständige Dinge einzutheilen. Vollständige Dinge nennt man diejenigen, deren Wirklichkeit nicht die Wirklichkeit eines andern Dinges erfordert. Den Namen unvollständiger Dinge aber giebt man allen denen, die von der Beschaffenheit sind, daß sie nicht wirklich seyn können, wofern sie sich nicht in oder an einem andern Dinge befinden. So ist z. B. ein Baum, ein Haus, oder ein Thier ein vollständiges Ding; weil die Wirklichkeit eines Baumes, eines Hauses, oder eines Thiers nicht die Wirklichkeit einer andern Sache erfordert. Hingegen Verstand und Gelehrsamkeit sind unvollständige Dinge; weil der Verstand und die Gelehrsamkeit nicht wirklich seyn können, ohne sich an einer gewissen Person zu befinden.

Die vollständigen Dinge, welche man auch Substanzen zu nennen pflegt, werden wieder in Geister und Materie eingetheilt. Nehmlich alle Substanzen, welche mit der Fähigkeit zu denken begabt sind, heißen Geister; diejenigen Substanzen aber, welchen die Fähigkeit zu denken mangelt, werden unter dem Namen der Materie oder materieller Substanzen begriffen. Sind nun die materiellen Substanzen aus wirklich trennbaren Theilen zusammengesetzt, so heißen sie Körper. Sind sie aber vollkommen einfach, das heißt, bestehen sie nicht aus wirklich trennbaren Theilen, so werden sie Atomen, Elemente, oder Monaden genannt;

nannt; welchen letztern Namen man auch den Geistern beylegt, weil man dadurch überhaupt alle einfachen Substanzen versteht, sie mögen die Fähigkeit zu denken haben oder nicht.

Die Körper pflegt man aufs neue in einfache und vermischte Körper einzutheilen; bey welcher Eintheilung man aber dem Worte einfach nicht diejenige Bedeutung giebt, in welcher es vorhin von mir gebraucht wurde, wo es die Abwesenheit aller Zusammensetzung oder Theilbarkeit anzeigte. Denn in dieser Bedeutung würde man die Körper, ohne etwas widersprechendes zu sagen, unmöglich einfach nennen können. Weil es aber dem Sprachgebrauch gemäß ist, das Einfache nicht nur dem Zusammengesetzten, sondern auch dem Vielfachen oder Vermischten entgegen zu setzen; so nennt man einfache Körper diejenigen, welche aus lauter gleichartigen, vermischte Körper aber alle diejenigen, welche aus ungleichartigen Theilen zusammengesetzt sind. So rechnet man z. B. das reine Wasser und die reine Luft unter die einfachen Körper; weil man sie nicht in Theile von verschiedener Art auflösen kann, wie z. B. die Gewächse und Thiere, welche sich in erdichte, ölichte, wäßrige, und andre Theile auflösen lassen, folglich unter die vermischten Körper gehören. Es ist aber unmöglich, die einfachen Körper in ihrer vollkommenen Reinigkeit darzustellen; weil die Unvollkommenheit unsrer Sinne uns nicht verstattet, die gleichartigen Theile allezeit von den ungleichartigen zu unterscheiden. Die einfachen Körper pflegt man auch gemeiniglich Elemente, und zwar physische Elemente, zu nennen, um sie von den, vorhin angeführten, ganz untheilbaren Substanzen zu

unter-

unterscheiden, die bey den Philosophen ebenfalls Elemente, und zwar **metaphysische Elemente** heißen, weil sie vorzüglich in der Metaphysik betrachtet werden.

Die körperlichen Substanzen also, ihre Wirkungen, und die Ursachen derselben, so weit sie sich durch Hülfe der Erfahrung und richtiger Schlüsse einsehen lassen, sind der eigentliche Gegenstand derjenigen Wissenschaft, welcher man den Namen **Physik** oder **Naturlehre** beygelegt hat; welche Benennungen aber weit mehr sagen, als man heut zu Tage in dieser Wissenschaft suchen muß. Denn dem Namen nach sollte die Naturlehre eigentlich eine Wissenschaft der ganzen Natur, d. i. aller wirklichen, oder wenigstens aller erschaffenen Dinge seyn. Von den alten Philosophen, welche diese Benennung aufgebracht haben, wurde auch in der That nicht nur die Untersuchung der Körper, sondern auch die Lehre von den Geistern, ja von dem Schöpfer selbst, zur Physik gerechnet. Allein die neuern Weltweisen haben, wegen der allzugroßen Menge und Wichtigkeit dieser Gegenstände, die Bedeutung des Worts Naturlehre etwas eingeschränkt, und verstehen jetzt dadurch blos diejenige Wissenschaft, welche sich mit der Untersuchung der Körper beschäftiget. Ja man unterscheidet überdieß gemeiniglich noch die **eigentliche** oder **allgemeine Naturlehre**, und die **Naturgeschichte**; den Inhalt beyder Wissenschaften aber könnte man, nach dem Beyspiele einiger neuern Schriftsteller, unter dem Namen der **Naturkunde** begreifen. In der **eigentlichen Naturlehre** wird meistentheils nur von den allergemeinsten Eigenschaften der materiellen Dinge, von dem Weltgebäude, und von den einfachen Körpern gehandelt. Hin-

gegen die Naturgeschichte betrachtet alle übrigen Körper, die aus diesen einfachen zusammengesetzt, und durch die Kunst der Menschen noch nicht merklich verändert worden sind. Diese natürlichen Körper oder Naturalien, wie man sie auch sonst zu nennen pflegt, sind von den Naturforschern unter drey Hauptabtheilungen gebracht worden, denen man den Namen der Naturreiche gegeben hat. Die erste von diesen Abtheilungen begreift alle beseelte Geschöpfe, von dem Elephanten bis zur kleinsten Milbe, unter sich, und wird daher das Thierreich genannt. Die zweyte Abtheilung, welche das Pflanzenreich heißt, enthält nicht nur die im gemeinen Leben sogenannten Pflanzen, sondern auch alle Arten von Bäumen, Sträuchern, Kräutern, Gräsern, und alle übrigen Gewächse. Zu der dritten Abtheilung, oder dem sogenannten Mineralreiche, rechnet man alle übrigen Körper, welche nicht zu den Thieren oder Gewächsen gehören, und Mineralien genannt werden, nehmlich alle Arten von Steinen, Erden, Metallen, Salzen, und andern Körpern, die aus der Erde gegraben werden. Meine Absicht ist, Ihnen nicht nur von der allgemeinen Naturlehre, sondern auch von der Naturgeschichte einen kurzen Abriß zu geben. Zuerst werde ich Ihnen also in meinen folgenden Briefen die allgemeinen Eigenschaften der Körper nebst ihren vornehmsten Unterschieden, ferner die Einrichtung des ganzen Weltgebäudes, und die Natur der einfachen Körper kürzlich erklären; hierauf will ich Ihnen das merkwürdigste aus allen drey Naturreichen bekannt machen, und, wo es nöthig seyn wird, eine richtige Abbildung davon beyfügen.

Dritter Brief.

Ich mache also den Anfang mit der eigentlichen Naturlehre, deren erste Abtheilung sich mit denjenigen Eigenschaften beschäftiget, welche allen körperlichen Dingen zukommen, und deswegen allgemeine Eigenschaften genannt werden.

Betrachten Sie einmal einen Körper, welchen Sie wollen, z. B. ein Stückchen Holz; so werden Sie finden, daß dieses Holz, es mag noch so klein seyn, aus verschiednen Theilen zusammengesetzt ist, die sich von einander trennen lassen, und folglich diejenige Eigenschaft besitzt, welche man Theilbarkeit heißt; daß es ferner einen gewissen Raum in die Länge, Breite und Dicke einnimmt, welche Eigenschaft die Ausdehnung genannt wird; daß diese Ausdehnung überall in Gränzen eingeschlossen ist, und folglich das Stück Holz eine gewisse Figur hat; weil man durch das Wort Figur nichts anders, als eine umgränzte Ausdehnung versteht. Aus dem Raume, in welchem sich dieses Stückchen Holz befindet, kann es leicht in einen andern Raum gebracht, und folglich beweget werden. Wenn Sie aber das ruhende Holz wirklich bewegen, oder das bewegte Holz in Ruhe bringen wollen, so werden Sie allemal einen gewissen Widerstand bemerken, der desto größer seyn wird, je größer das Stück Holz ist. Eben dieses werden Sie auch bey einem jeden andern Körper wahrnehmen. Ein ruhender Körper sucht in Ruhe, und ein bewegter in Bewegung zu bleiben. Diese Eigenschaft nun, vermöge welcher ein Körper in seinem Zustande, er mag Bewegung oder Ruhe seyn, zu bleiben suchet, wird von den neuern Philosophen und Naturforschern die

Trägheit, oder die Kraft der Trägheit genannt. Wollen Sie ferner versuchen, ob sie in eben den Raum, welchen das Holz ausfüllt, noch einen andern Körper bringen können; so werden Sie finden, daß sich dieses unmöglich thun läßt. Diese Unmöglichkeit, vermöge welcher kein anderer Körper in demjenigen Raume seyn kann, welcher schon von einem Körper eingenommen ist wird die Undurchdringlichkeit genannt.

Besehen Sie nunmehr dieses Stückchen Holz in der Nähe, oder noch besser, betrachten Sie dasselbe mit einem Vergrößerungsglase; so werden Sie überall eine Menge kleiner Zwischenräume bemerken, die nicht mit der eigentlichen Materie des Holzes angefüllt sind. Diese leeren Zwischenräume heißen im Lateinischen Pori, woraus das Wort Porosität entstanden ist, wodurch diejenige Eigenschaft der Körper, vermöge welcher sie solche leere Zwischenräume haben, angezeigt wird.

Legen Sie endlich das Stückchen Holz auf die Hand, so werden Sie fühlen, daß es unterwärts drücket; oder hängen Sie es an einen Faden, so wird es denselben allemal nach einer geraden Linie ausdehnen, und, wenn der Faden zerschnitten wird, nach einer senkrechten Linie gegen die Oberfläche der Erde zu fallen. Diese Eigenschaft des Holzes und der Körper überhaupt, vermöge welcher sie unterwärts drücken, und, wenn sie von der Oberfläche der Erde entfernt, und durch nichts aufgehalten werden, senkrecht wieder herabfallen, wird die Schwere genannt. Die sechs ersten von diesen allgemeinen Eigenschaften lassen sich auch, ohne daß man die Erfahrung zu Hülfe zu nehmen braucht, schon unmittelbar aus der Erklärung eines Körpers, welche Ihnen noch aus meinem zweyten Briefe bekannt seyn wird,

und aus den ersten Grundsätzen der menschlichen Erkenntniß herleiten; daher sie mit Recht unter die wesentlichen, d. i. unter diejenigen Eigenschaften, ohne welche sich kein Körper denken läßt, gerechnet werden. Von der Porosität und Schwere kann man zwar nicht behaupten, daß sie den Körpern wesentlich wären; allein man rechnet sie dennoch unter die allgemeinen Eigenschaften derselben, weil man sie bey allen Körpern, von denen wir nur einige Kenntniß haben, antrifft.

Vierter Brief.

Ihre Antwort auf meine vorigen Briefe hat mir viel Vergnügen verursacht. Vorzüglich gefallen mir die Einwendungen, welche Sie gegen einige Stellen meines letzten Briefes machen; weil ich daraus ersehe, daß Sie alles mit Aufmerksamkeit gelesen und geprüft haben. Vielleicht verschwinden die Schwierigkeiten, welche Ihnen einige von den neulich angeführten Sätzen zu haben scheinen, wenn ich über die vornehmsten Puncte, die ich in meinem letzten Briefe nur kürzlich berührt habe, eine etwas ausführlichere Betrachtung anstelle.

Die Theilbarkeit der Körper scheint zwar nicht unter diejenigen Puncte zu gehören, die Ihnen noch zweifelhaft vorkommen; unterdessen wollte ich doch wohl wetten, daß Ihre Begriffe davon noch einige Verbesserungen und Zusätze leiden. Denn ich weiß es aus eigner Erfahrung, auf was für Art man sich dergleichen Dinge in demjenigen Alter, in welchem Sie sich itzt befinden, vorzustellen pflegt. Ich zweifelte zwar ehemals gar nicht daran, daß ein Stein, eine Pflanze, und andere dergleichen Körper, aus verschiednen Theilen be-

ſtünden; allein ein kleines Sandkörnchen oder ein Sonnenſtäubchen, (wie man diejenigen Körperchen nennt, die in dem Zimmer herumfliegen, und wegen ihrer Feinheit erſt alsdenn in die Augen fallen, wenn ſie von den Sonnenſtrahlen erleuchtet werden,) ſchien mir damals ein ganz einfaches, oder wenigſtens nicht ſehr merklich zuſammengeſetztes Ding zu ſeyn. Haben Sie ſich etwa bisher von dieſen Körperchen eben die Vorſtellung gemacht; ſo werden Sie ſich auch ohne Zweifel itzt eben ſo wundern, als ich mich ehemals wunderte, da mir von einem meiner Lehrer geſagt wurde, daß in einem dergleichen Sonnenſtäubchen noch weit mehr Theile, als auf allen Straßen einer großen Stadt Pflaſterſteine befindlich wären, ja daß der größte Naturforſcher und Meßkünſtler nicht im Stande ſey, die Anzahl dieſer Theile, wegen ihrer großen Menge und Feinheit, zu beſtimmen. Wollen Sie ſich aber von der Richtigkeit deſſen, was ich itzt angeführt habe, eben ſo überzeugen, wie ich mich ehemals überzeugt habe; ſo betrachten Sie nur dergleichen kleine Körperchen durch ein gutes Vergrößerungsglas, welches Ihnen ein kleines Sandkörnchen als einen Klumpen zuſammengehäufter Steine, ein wenig Schimmel als einen ganzen, oft mit kleinen lebendigen Geſchöpfen beſetzten Wald, und einen Tropfen kahnichten Eßig als ein mit vielen Schlangen angefülltes Waſſerbehältniß vorſtellen wird.

Der berühmte Löwenhoek entdeckte durch Hülfe eines Vergrößerungsglaſes im Pfefferwaſſer, welches er an die Luft geſetzet hatte, kleine lebendige Thierchen, die tauſend millionenmal kleiner waren, als ein Sandkörnchen. Es müſſen daher in dem kleinen Raume, den ein Sandkörnchen einnimmt, tauſend Millionen

nen solcher Thierchen Platz haben. Da nun diese Thierchen wieder aus verschiedenen Gliedern bestehen, so erhellt hieraus, wie viel Theilchen man sich in einem so kleinen Räumchen, das nicht größer ist, als ein Sandkorn, noch vorstellen könne.

Der scharfsinnige französische Naturforscher, Herr von Reaumür, hat gefunden, daß ein Faden, an welchem sich die Spinnen herunter zu lassen pflegen, aus sechzig tausend andern Fäden bestehet; woraus Sie auf die Feinheit der Theile eines solchen Fadens schließen können.

Wenn man einen Gran Carmin im Wasser auflöset, so läßt sich damit eine ganze Wand, die acht Ellen lang, und eben so hoch oder breit ist, röthlich färben. Auf eine Länge von acht Ellen können Sie über sechzehntausend solcher Puncte setzen, wie die Oeffnung ist, die sich mit der Spitze einer Stecknadel machen läßt. Folglich könnten Sie auf einer Wand, die nicht nur acht Ellen lang, sondern auch acht Ellen hoch ist, die Reihe von 16000 solcher Puncte 16000 mal über einander setzen. Da nun 16000 mal 16000 die Zahl 256000000 giebt; so ist offenbar, daß man sich auf einer Wand, deren Länge und Höhe acht Ellen beträgt, 256 Millionen solcher Puncte vorstellen kann, die sich noch sehr gut mit bloßen, ja mit blöden Augen erkennen lassen. Weil nun die ganze Fläche einer solchen Wand durch einen einzigen Gran Carmin röthlich gefärbt werden kann; so muß wenigstens auf einen jeden sichtbaren Punct derselben ein Theilchen von dem Carmine kommen, und folglich ein einziger Gran Carmin wenigstens 256 Millionen sichtbarer Theile enthalten.

Mit dem Dampfe eines Stückchen brennenden Schwefels, welches ohngefähr die Größe einer Erbse hat, läßt sich ein großes Zimmer erfüllen. Denn da man den angezündeten Schwefel in jedem Theile des Zimmers riechen kann, so muß nothwendig in einem jeden Theile etwas von den Schwefeltheilchen befindlich seyn. Nun überlegen Sie einmal die Menge von Theilen, in welche ein Stückchen Schwefel, das nur die Größe einer Erbse hat, beym Verbrennen deßelben aufgelöset wird! — Doch ich breche ab, weil ich sehe, daß mein heutiger Brief schon ziemlich weitläuftig geworden ist. Nur dieses einzige muß ich noch hinzusetzen, daß, ungeachtet wir durch Hülfe des Feuers und andrer Materien die Körper in eine unglaubliche Menge von Theilen zergliedern können, wir dennoch durch alle Kunst nicht im Stande sind, unsre Theilung bis auf die ganz einfachen Theile oder die sogenannten Monaden fortzusetzen; weil wir durch die Unvollkommenheit unsrer Sinne und unsrer Werkzeuge an einer solchen vollkommnen Zertheilung der Körper verhindert werden. Dieses ist auch die wahre Ursache, warum die Philosophen über die Monaden immer noch streiten. Denn wenn wir die Wahrheit gestehen wollen, so müssen wir bekennen, daß wir von der Natur dieser einfachen Substanzen fast gar nichts wissen.

Fünfter Brief.

Ueber die zweyte und dritte allgemeine Eigenschaft der Körper brauche ich Ihnen wohl keine nähere Erläuterung zu geben: denn daß sich kein Körper ohne Ausdehnung und ohne Figur denken lasse, wird wohl niemand

mand leicht in Zweifel ziehen, dem die Bedeutung dieser Wörter nicht unbekannt ist. Ich will Sie daher in diesem und in einigen folgenden Briefen — denn die Wichtigkeit dieser Materie erfordert mehr, als einen Brief — von der **Beweglichkeit** der Körper, d. i. von ihrer Fähigkeit, sich zu bewegen, oder ihren Ort zu verändern, wodurch jede Wirkung der Körper in einander hervorgebracht wird, zu unterhalten suchen.

Die Bewegung ist also nichts anders, als die Veränderung des Orts, den ein Körper einnimmt. Man unterscheidet aber den **absoluten** oder **wahren**, und den **relativen** oder **scheinbaren Ort**. Durch den **absoluten** oder **wahren** Ort wird derjenige Theil des Raums verstanden, in welchem sich ein Körper wirklich befindet; durch den **relativen** oder **scheinbaren** Ort aber will man nur die Lage anzeigen, die ein gewisser Körper in Ansehung eines oder einiger andrer Körper hat, mit denen man ihn vergleichet. Derjenige Theil der Stube oder eines andern Raums, den Sie itzt wirklich einnehmen, ist Ihr wahrer Ort; wenn ich aber bestimmte, ob Sie in Ansehung meines itzigen Aufenthalts gegen Mitternacht oder gegen Morgen wohnten, so hätte ich Ihren relativen oder scheinbaren Ort angegeben. Dieser Unterschied ist sehr wohl zu merken; weil man sonst viele Ausdrücke, in denen dieses Wort vorkömmt, sonderlich wenn von astronomischen Dingen die Rede ist, unrecht verstehen kann. Wenn also in dem Kalender der Ort des Mondes, des Jupiters, oder eines andern Planeten, angezeigt, und z. B. gesagt wird, der Planet stehe im Zeichen des Thiers oder der Zwillinge; so ist dieses niemals von dem wahren, sondern allemal von dem scheinbaren Orte zu verstehn. Man will

nehm-

nehmlich damit nur so viel sagen, daß der Mond mit dem Sternbilde und uns in gerader Linie stehe; wobey es einerley ist, ob seine Entfernung von diesem Sternbilde nur einige Ellen, oder viele Millionen Meilen beträgt.

Weil nun der Ort nach dem Sprachgebrauch zweyerley ist, so wird auch das Wort **Bewegung** in zweyerley Bedeutung genommen, welche man durch die vorigen Beywörter unterscheidet, ob man sie gleich ebenfalls nicht allemal hinzusetzt. Eine **absolute** oder **wahre Bewegung** besteht also in der Veränderung des wahren Ortes. Wird aber nur der relative oder scheinbare Ort verändert, so wird auch die Bewegung selbst nur eine **relative** oder **scheinbare Bewegung** genannt. Wenn Sie z. B. in einem Wagen oder Schiffe geschwind fahren, so wird es Ihnen vorkommen, als wenn sich die Bäume und Häuser, bey welchen Sie vorbeyfahren, eben so schnell, als der Wagen oder das Schiff, nach der entgegen gesetzten Richtung bewegten. Hier haben Sie also ein Beyspiel sowohl von der wahren, als auch von der scheinbaren Bewegung. Nehmlich das Fortrücken Ihres Wagens oder Schiffs ist eine wahre; hingegen das Fortrücken der Bäume und Häuser, das Sie bey einer solchen Gelegenheit empfinden, ist nur eine scheinbare Bewegung, welche daher entsteht, weil Ihr Auge beständig seinen relativen Ort, nehmlich seine Lage in Ansehung der Bäume und Häuser, ändert, wodurch eine Bewegung der Bilder, welche diese Gegenstände in Ihrem Auge machen, verursacht wird. Wir urtheilen aber allemal, daß eine Bewegung vorhanden sey, wenn das Bild eines Gegenstandes in unserm Augen bewegt wird.

Die

Die Ruhe, welche der Bewegung entgegengesetzet wird, und folglich derjenige Zustand eines Körpers ist, welcher entsteht, wenn er in seinem Orte verbleibet, wird ebenfalls, wie die Bewegung, in die absolute und relative eingetheilt. Nehmlich bey der absoluten oder wahren Ruhe bleibt der absolute Ort, bey der relativen oder scheinbaren Ruhe hingegen der relative Ort unverändert. Bey der relativen Bewegung ruht also der Körper eigentlich, dem wir eine Bewegung zuschreiben, und nur derjenige Körper, gegen welchen wir ihn beziehen, oder unser Auge beweget sich. Bey der relativen Ruhe aber kann beyden Körpern, die wir auf einander beziehen, eine wahre Bewegung zukommen, wofern nur die Lage, welche sie gegen einander haben, unverändert bleibt.

Um Ihnen in den folgenden Betrachtungen über die Natur der Bewegung keine Dunkelheit übrig zu lassen, muß ich Ihnen nunmehr auch noch die Benennungen Kraft, Masse, Richtung und Geschwindigkeit kürzlich erklären. Denn ob Ihnen gleich diese Wörter, welche auch im gemeinen Leben beständig vorkommen, schon längst bekannt seyn müssen; so wird dennoch eine Erklärung der Begriffe, welche man dadurch bezeichnet, nicht ganz überflüßig seyn.

Durch das Wort Kraft versteht man alles dasjenige, was eine Bewegung entweder wirklich hervorbringt, oder doch möglich macht. Wird eine wirkliche Bewegung durch eine Kraft verursacht, so nennt man die Kraft lebendig. Wirkt aber eine Kraft in einen Körper, ohne daß eine wirkliche Bewegung dadurch entsteht, so wird sie todt genannt. So ist z. B. der Wind, welcher die Flügel einer Windmühle herumdreht, eine lebendige, hingegen der Druck eines Gewichts,

wichts, welches auf dem Tische liegt, eine todte Kraft. Sobald Sie also die Bedeutung des Worts Kraft erwägen, so werden Sie mir leicht einräumen, daß jede Bewegung eine Kraft erfordert. Denn da die Kraft die Ursache der Bewegung ist, so müßte man glauben, daß etwas ohne Ursache entstehen könnte, wenn man eine Bewegung ohne Kraft annehmen wollte. Daß aber nichts ohne Ursache entstehen kann, ist einer von den Sätzen, die keinen Beweis nöthig haben, und wovon Sie auch völlig überzeugt seyn werden.

Das Wort Masse soll die Menge der Materie oder der Theile anzeigen, aus welchen ein Körper bestehet. Man muß also die Größe nicht mit der Masse verwechseln. Die Masse richtet sich nur bey solchen Körpern, die von einerley Art, oder von einerley Dichtigkeit, und nicht hohl sind, nach der bloßen Größe; hingegen bey solchen Körpern, die nicht von einerley Art und von einerley Dichtigkeit sind, ist die Masse und die Größe sehr verschieden. Wenn Sie also zwey Stückchen Eichenholz vor sich hätten, wovon jedes einen Cubikzoll Raum einnähme, so würden Sie zwey Körper von gleicher Größe und von gleicher Masse haben. Wäre aber das erstere Stückchen ein Cubikzoll Eichenholz, das andre hingegen ein Cubikzoll Pantoffelholz, so würde diesen beyden Körpern zwar einerley Größe, aber nicht gleiche Massen zukommen. Der erstere würde weit mehr Masse enthalten, als der andere; weil das Eichenholz weit weniger und kleinere Zwischenräume, und folglich mehr körperliche Theile, als das Pantoffelholz hat. Man pflegt daher die Massen der Körper nicht durch den Raum, welchen sie einnehmen, sondern durch ihr Gewicht zu bestimmen.

Die

Die Bestimmung des Puncts oder des Orts, gegen den eine Bewegung zugeht, wird die Direction oder Richtung, und die Bestimmung des Raums, durch welchen sich ein Körper binnen einer gewissen Zeit beweget, die Geschwindigkeit genannt. Weil nun ein jeder bewegter Körper, wie aus der Erklärung der Bewegung erhellet, seinen Raum verändert, diese Veränderung aber nothwendig eine gewisse Zeit erfordert; so erhellet hieraus die Ursache, warum man in der Naturlehre und Mechanik einem jeden bewegten Körper, wenn auch dessen Bewegung noch so unmerklich ist, eine Geschwindigkeit zuschreibt. Vielleicht wird Ihnen dieses im Anfange etwas seltsam vorkommen, weil das Wort geschwind im gemeinen Leben nicht bey einem geringen Grade von Geschwindigkeit gebraucht wird, welchen man vielmehr durch das Wort langsam ausdrückt. So sagt man z. B. eine Kanonkugel bewegt sich zwar geschwind; der Stundenzeiger an einer Uhr aber bewegt sich nicht geschwind, sondern langsam. Allein, wenn Sie die Sache überlegen wollen, so werden Sie finden, daß der Stundenzeiger eben sowohl, als die Kanonkugel, sich durch einen gewissen Raum binnen einer bestimmten Zeit, und also mit einer gewißen Geschwindigkeit beweget. Der Unterschied besteht nur darinnen, daß der Raum, welchen der Stundenzeiger durchläuft, viel kleiner ist, als der Raum, welchen eine Kanonkugel binnen eben der Zeit zu durchlaufen pflegt.

Sechster Brief.

Aus der letzten Erklärung meines vorigen Briefes werden Sie leicht einsehen, daß man sich keinen deutlichen Begriff von der Geschwindigkeit eines bewegten Kör-

pers machen kann, wenn man nicht zwey Stücke weiß, nehmlich die Größe desjenigen Raums, durch den sich der Körper bewegt, und die Zeit, welche er hierzu nöthig hat. Gesetzt nun, Sie wollten die Geschwindigkeit eines bewegten Körpers mit der Geschwindigkeit eines andern Körpers vergleichen, und nicht nur untersuchen, welcher Körper sich geschwinder bewege, sondern auch, um wieviel die Geschwindigkeit des einen größer sey, als die Geschwindigkeit des andern Körpers; so könnten Ihnen hierzu folgende Betrachtungen den Weg bahnen, wo aber vorausgesetzt wird, daß die Geschwindigkeit eines jeden Körpers immer unverändert bleibt.

Wenn wir also annehmen, daß sich zwey Körper gleichförmig, d. i. dergestalt bewegen, daß ein jeder beständig einerley Geschwindigkeit behält; so kann man sich bey dieser Bewegung nur vier Fälle vorstellen. Denn die Bewegung solcher Körper geschieht entweder in gleichen, oder in ungleichen Zeiten, und in jedem Falle müssen die Räume, welche die bewegten Körper durchlaufen, entweder gleich, oder ungleich seyn. Den ersten Fall, wenn sich nehmlich zwey Körper binnen einerley Zeit durch gleich große Räume bewegen, werden Sie von selbst, ohne meine Anleitung, beurtheilen können. Denn wie wäre es möglich, daß unter diesen Umständen die Geschwindigkeiten der beyden Körper ungleich seyn könnten? Wenn z. B. ein Bote in drey Stunden zwey Meilen, und ein andrer Bote in drey Stunden ebenfalls zwey Meilen zurücklegt, so wird jedermann diesen beyden Boten einerley Geschwindigkeit beylegen.

Sind zwar die Zeiten, aber nicht die Räume gleich; sollte z. B. der eine Bote in drey Stunden zwey Meilen, der andre aber in eben der Zeit vier Meilen zurücklegen;

so

so ist leicht aus der oben gegebenen Erklärung der Geschwindigkeit einzusehen, daß die Geschwindigkeit des zweyten Boten, weil er einen noch einmal so großen Raum durchläuft, auch noch einmal so groß seyn müsse, als die Geschwindigkeit des ersten Boten, und daß also überhaupt in dem Falle, wenn zwey Bewegungen in einerley Zeit geschehen, sich die Geschwindigkeiten wie die Räume verhalten müssen, welche die bewegten Körper durchlaufen.

Sind die Räume gleich, und die Zeiten ungleich, so richtet sich zwar ebenfalls das Verhältniß der Geschwindigkeiten nach dem Verhältnisse der Zeiten, aber in einer umgekehrten Ordnung. Denn ein Körper, der viel Zeit braucht, um einen gewissen Raum zu durchlaufen, muß sich mit einer geringern Geschwindigkeit bewegen, als ein andrer Körper, welcher einen eben so großen Raum in einer kürzern Zeit durchläuft. Wenn ein Bote zu einem Wege von drey Meilen acht Stunden, ein andrer aber zu eben diesem Wege nur vier Stunden braucht; so ist die Geschwindigkeit des ersten ohne Zweifel nur halb so groß, als die Geschwindigkeit des andern; weil der erste noch einmal so viel Zeit zu seiner Bewegung nöthig hat, als der andre. Hieraus wird Ihnen, wie ich hoffe, der bekannte Satz deutlich werden, daß die Geschwindigkeiten, wenn die Räume gleich sind, durch welche sich zwey Körper bewegen, sich in umgekehrter Ordnung wie die Zeiten verhalten, welche sie zu ihrer Bewegung nöthig haben.

Nunmehr ist noch die Bestimmung des letzten Falls übrig, wenn nehmlich die Bewegung in ungleichen Zeiten durch ungleiche Räume geschiehet. Am deutlichsten wird Ihnen die Sache werden, wenn Sie sich ein Bey-

spiel vorstellen. Es bewege sich z. B. eine Kugel in zwey Secunden durch sechs hundert Ellen, und eine andre Kugel in vier Secunden durch zwey hundert Ellen; so werden Sie leicht einsehen, daß sich hier die Geschwindigkeiten der beyden Kugeln auf eben die Art, wie bey dem zweyten Falle, mit einander vergleichen ließen, wenn man diese Bewegungen auf einerley Zeit, z. B. auf die Zeit einer Secunde brächte, welches durch eine leichte Rechnung, nehmlich durch blosses Dividiren, geschehen kann. Denn weil eine solche Bewegung vorausgesetzt wird, wo die Geschwindigkeit beständig einerley bleibt; so ist offenbar, daß die erste Kugel, welche 600 Ellen in zwey Secunden durchläuft, nur 300 Ellen in einer Secunde durchlaufen würde; weil 600, dividirt durch 2, die Zahl 300 giebt. Auf eben die Art erhellt, daß die andre Kugel, welche sich in 4 Secunden durch 200 Ellen bewegt, in einer Secunde durch 50 Ellen gehen würde; weil 200, dividirt durch 4, die Zahl 50 giebt. Nun wird es uns also leicht seyn, die Geschwindigkeiten der beyden Kugeln mit einander zu vergleichen. Denn da sich die erste Kugel in einer Secunde durch 300 Ellen, die andre aber in eben der Zeit durch 50 Ellen bewegt; so muß sich, wegen Gleichheit der Zeiten, die Geschwindigkeit der ersten Kugel zu der Geschwindigkeit der andern Kugel verhalten, wie 300 zu 50; das heißt, die Geschwindigkeit der ersten Kugel muß sechsmal größer seyn, als die Geschwindigkeit der andern Kugel, weil die Zahl 300 sechsmal größer ist, als die Zahl 50. Wenn Sie nun erwägen, wie die Zahlen 300 und 50, welche in dem gegenwärtigen Falle das Verhältniß der Geschwindigkeiten ausdrücken, entstanden sind; so wird es Ihnen nicht schwer fallen, hieraus eine allgemeine Regel zu

ziehen,

ziehen, wodurch auch in demjenigen Falle, wenn sowohl die Zeiten, als auch die durchlaufenen Räume ungleich sind, die Geschwindigkeiten bewegter Körper bestimmt werden können. Die Zahl 300 entstand, indem man den Raum von 600 Ellen, wodurch sich die erste Kugel in 2 Secunden bewegte, durch diese 2 Secunden dividirte; die Zahl 50 entstand auf eine ähnliche Art, indem nehmlich der Raum, welchen die andre Kugel durchlief, d. i. 200 Ellen, durch die Zahl 4, welche die Secunden anzeigt, die sie zu ihrer Bewegung nöthig hat, dividirt wurde. Folglich ist offenbar, daß man die Geschwindigkeiten bewegter Körper auch bey ungleichen Zeiten und ungleichen Räumen sehr leicht durch Zahlen ausdrücken könne, wenn man nur den Raum, welchen ein bewegter Körper durchläuft, mit der Zeit dividiret, in welcher er diese Bewegung vollendet. Man pflegt diese Regel, welche ich Ihnen itzt habe deutlich zu machen gesucht, insgemein folgendergestalt auszudrücken. **Die Geschwindigkeiten bewegter Körper überhaupt verhalten sich, wie die Quotienten, welche entstehen, wenn die von den Körpern durchlaufene Räume mit der Zeit, welche sie zu dieser Bewegung nöthig haben, dividiret werden.**

Siebenter Brief.

Die in meinen letzten beyden Briefen vorgetragenen Erklärungen der Begriffe Kraft, Masse, Richtung und Geschwindigkeit, welche sich bey der wirklichen Bewegung eines jeden Körpers unterscheiden lassen, setzen mich nunmehr in den Stand, Ihnen die vornehmsten Eintheilungen der Bewegung zu erklären. Die erste

Eintheilung der Bewegung in eine **geradlinichte** und **krummlinichte** könnte ich fast übergehen. Denn Sie werden schon aus den Worten selbst, ohne meine Erklärung, einsehen, daß man bey dieser Eintheilung auf die Beschaffenheit der Richtung oder auf den Weg sieht, den ein bewegter Körper durchläuft, und durch eine **geradlinichte** Bewegung eine solche versteht, wo der Weg, durch welchen sich ein Körper bewegt, eine gerade Linie vorstellt, und daß hingegen die Bewegung **krummlinicht** heißt, wenn dieser Weg eine krumme Linie ist.

Entsteht die Bewegung eines Körpers von einer einzigen Kraft, die immer nach einerley Richtung wirket, so wird sie **einfach** genannt, dergleichen z. B. die Bewegung eines herabfallenden Körpers in einem eingeschlossenen Raume ist, welche bloß durch die Kraft der Schwere verursacht wird. Wenn sie aber durch mehrere Kräfte, die zu gleicher Zeit auf den bewegten Körper wirken, hervorgebracht wird, so nennt man diese Bewegung **zusammengesetzt**. Ein Beyspiel einer solchen zusammengesetzten Bewegung ist die Bewegung eines Steins oder andern Körpers, welcher aus der Hand geworfen wird; denn auf diesen wirken alsdenn zwey Kräfte, nehmlich die Kraft der Hand, die ihn wirft, und die Kraft der Schwere, die ihn gegen die Erde zutreibt. Wenn die Richtungslinien solcher Kräfte, die zu gleicher Zeit auf einen Körper wirken, einen Winkel einschließen; z. B. wenn die eine Kraft einen Körper gegen Mittag, die andre aber gegen Abend zu treiben sucht, so pflegen die Naturforscher dergleichen Kräfte **conspirirende Kräfte** zu nennen. Daß bey einer zusammengesetzten Bewegung bisweilen nicht nur zwey,

sondern auch drey, vier, und mehrere Kräfte zu gleicher Zeit auf einen Körper wirken können, brauche ich wohl nicht erst zu erinnern, da beständig im gemeinen Leben Beyspiele von solchen Bewegungen vorkommen.

Sind zwey conspirirende Kräfte von der Art, daß ein Körper durch die eine alle Augenblicke gegen einen gewissen Punct getrieben, durch die andre Kraft aber von demselben entfernt wird; so erhalten diese beyden Kräfte überhaupt den Namen **Centralkräfte**. Diejenige Centralkraft, welche den Körper gegen den festen Punct zu treiben sucht, wird gemeiniglich die **Centripetalkraft**, oder die **Annäherungskraft**, die andre aber, welche den Körper von diesem Puncte entfernet, die **Centrifugalkraft**, **Schwungkraft**, oder **Entfernungskraft**, und der feste Punct selbst, um welchen diese zusammengesetzte Bewegung erfolgt, der **Mittelpunct der Kräfte** genannt. Dergleichen Centralkräfte können Sie sich z. B. vorstellen, wenn Sie auf den Fußboden einen Stift einschlagen, und um denselben eine Schnur beweglich machen, woran eine hölzerne oder andre Kugel befestiget ist. Denn sobald Sie dieser Kugel mit der Hand oder mit dem Fuße einen Stoß geben, dessen Richtung von der Richtung des Fadens unterschieden ist, so wird sich die Kugel um diesen Stift herumbewegen. Hier haben Sie also zwey conspirirende Kräfte, welche auf die angebundene Kugeln wirken, nehmlich der Stoß Ihrer Hand oder Ihres Fußes, und der Zug des Fadens, an welchen die Kugel befestiget ist. Der Stoß Ihrer Hand sucht die Kugel von dem Stifte, welcher hier den Mittelpunct der Bewegung vorstellet, zu entfernen, und ist daher in diesem Falle eine Centrifu-

galkraft; der Zug des Fadens aber sucht sie gegen den Stift zu treiben, und ist also eine Centripetalkraft.

Weil die Geschwindigkeit bey einem bewegten Körper entweder beständig einerley bleibt oder nicht; so hat man in Ansehung dieses Umstandes die Bewegung in eine **gleichförmige** und **ungleichförmige** eingetheilet. Nehmlich eine **gleichförmige Bewegung** heißt diejenige, wo die Geschwindigkeit unverändert bleibt, d. i. wo der bewegte Körper immer in gleichen Zeiten gleiche Räume zurücklegt; eine **ungleichförmige Bewegung** hingegen wird diejenige genannt, wo der Körper nicht immer einerley Geschwindigkeit behält, d. i. wo er nicht immer in gleichen Zeitpuncten gleiche Räume durchläuft. Wenn sich also z. B. ein gewisser Körper in der ersten Secunde durch hundert Ellen, in der andern und in jeder folgenden Secunde wieder durch einen Raum von hundert Ellen bewegte; so würde man ihm eine gleichförmige Bewegung zuschreiben. Durchliefe er aber in der ersten Sekunde funfzig, in der andern hundert Ellen u. s. f. so würde man seine Bewegung ungleichförmig heißen. Nimmt die Geschwindigkeit beständig zu, so wird eine solche Bewegung eine **beschleunigte**; nimmt die Geschwindigkeit aber beständig ab, eine **verzögerte Bewegung** genannt. Ein Körper also, der sich in der ersten Secunde durch eine Elle, in der andern durch drey Ellen, und in der dritten Secunde durch fünf Ellen bewegte, würde ein Beyspiel einer beschleunigten Bewegung seyn. Durchliefe er aber in der ersten Secunde fünf Ellen, in der andern drey, und in der dritten eine Elle, so würde man seine Bewegung eine verzögerte nennen. Wenn bey einer Bewegung die Geschwindigkeit immer nach einerley Regel zunimmt,

wie

wie in dem vorletzten Beyspiele, so pflegt man sie eine gleichförmig beschleunigte; hingegen, wenn die Geschwindigkeit immer nach einerley Regel abnimmt, wie in dem letzten Beyspiele, eine gleichförmig verzögerte Bewegung zu nennen. Hieraus werden Sie von selbst einsehen, was eine ungleichförmig beschleunigte, und eine ungleichförmig verzögerte Bewegung ist.

Achter Brief.

Weil unzählige Erfahrungen gelehrt haben, daß durch die natürlichen Kräfte der Körper bey einerley Umständen immer einerley Veränderungen entstehen; so ist es den Naturforschern nicht schwer gewesen, gewisse Regeln anzugeben, nach denen die Bewegung der Körper erfolgt, und welche insgemein Gesetze der Bewegung genannt werden. Von diesen will ich Sie in dem heutigen und in einigen folgenden Briefen unterhalten. Ich werde Ihnen aber hier nur die vornehmsten von den allgemeinen Gesetzen der Bewegung erklären, weil zu der Erklärung der übrigen verschiedne Kenntnisse gehören, welche ich hier nicht voraussetzen kann. Zuerst will ich Ihnen also die Gesetze der einfachen, und alsdenn die Gesetze der zusammengesetzten Bewegung bekannt machen. Folgende drey Regeln enthalten die vornehmsten Gesetze der einfachen Bewegung, wie sie der große englische Philosoph und Naturforscher, Isaak Newton, angegeben hat.

Erstes Gesetz der Bewegung.

Ein jeder Körper verharrt in demjenigen Zustande, in welchem er sich befindet, so lange, bis

er von einer äußern Ursache, denselben zu verändern, genöthiget wird. Wenn er also ruht, so ruht er beständig, bis eine Kraft auf ihn wirket, welche eine Bewegung hervorbringen kann. Ist er aber einmal in Bewegung, so bewegt er sich ohne Aufhören mit einerley Geschwindigkeit und nach einerley Richtung, wofern nicht durch eine neue Kraft eine Aenderung in seiner Bewegung verursacht wird.

Zweytes Gesetz der Bewegung.

Eine jede Veränderung in der Bewegung eines Körpers ist der Kraft proportionirt, von welcher sie hervorgebracht wird, und geschieht allezeit nach der geraden Linie, nach welcher die Kraft auf den Körper wirket.

Drittes Gesetz der Bewegung.

Die Reaction oder Gegenwirkung eines Körpers ist allemal der Wirkung gleich.

Diese itzt angeführten Gesetze der Bewegung werden Ihnen vielleicht anfangs nicht diejenige Gewißheit zu haben scheinen, die ihnen von den Naturforschern durchgängig beygelegt wird. Ich will also noch eine kurze Erläuterung derselben hinzusetzen, welche vornehmlich auf dem bekannten Grundsatze beruhet, daß nichts ohne zureichende Ursache geschiehet.

Daß ein ruhender Körper beständig in Ruhe bleibt, wenn nicht eine Kraft auf ihn wirket, die ihn in Bewegung setzen kann, werden Sie ohne Zweifel viel eher einräumen, als den zweyten Satz, welcher in der ersten

Regel

Regel behauptet wird, daß nehmlich ein Körper, der einmal in Bewegung gesetzt worden ist, sich ohne Aufhören mit einerley Geschwindigkeit und nach einerley Richtung bewegen müsse, wofern nicht durch die Wirkung einer neuen Kraft eine Veränderung in seiner Bewegung verursacht werde. Und gleichwohl läßt sich das letztere eben so leicht und auf eben die Art, wie das erstere, aus dem Satze von dem zureichenden Grunde beweisen. Denn daß ein ruhender Körper beständig ruhen muß, wenn nichts auf ihn wirket, wird deswegen für wahr gehalten, weil sich kein Grund angeben läßt, warum er sich bewegen sollte. Sein voriger Zustand, nehmlich die Ruhe, kann nicht die Ursache von der Bewegung seyn; weil die Ruhe nichts enthält, woraus sich die Bewegung herleiten läßt.

Sind Sie nun durch diese Art zu schließen von dem Satze überzeugt worden, daß ein ruhender Körper in seinem Zustande bleiben muß, wenn nicht eine bewegende Kraft auf ihn wirket; so werde ich Ihnen auch durch einen ähnlichen Beweis darthun können, daß sich ein bewegter Körper beständig mit einerley Geschwindigkeit und nach einerley Richtung bewegen muß, wofern nicht die Wirkung einer neuen Kraft hinzukömmt. Denn sollte ein bewegter Körper aufhören, sich zu bewegen, oder sollte er wenigstens seine Geschwindigkeit oder Richtung ändern, so müßte nothwendig eine Ursache vorhanden seyn, welche diese Veränderung hervorbringen könnte. Eine solche Ursache aber ist nicht vorhanden, sobald gesetzt wird, daß keine neue Kraft auf ihn wirket. Folglich gilt dasjenige auch von den bewegten Körpern, was vorhin von den ruhenden erwiesen wurde, daß sie nehmlich in ihrem Zustande beständig verharren

harren müssen, wofern nicht die Wirkung einer neuen Kraft eine Aenderung verursacht.

Sie werden also hieraus ersehen, daß beyde Sätze, welche in der ersten Regel enthalten sind, aus einerley Grundsatze fließen, und daher auch beyde wahr seyn müssen; weil man den angeführten Grundsatz nicht in Zweifel ziehen kann. Daß aber diejenigen, denen die Gründe der Naturlehre nicht bekannt sind, den ersten Satz zwar einräumen, den andern aber gemeiniglich für unrichtig halten, kömmt daher, weil man ihn nicht durch die Erfahrung bestätigen kann, und weil vielmehr verschiedne Erfahrungen ihm zuwider zu seyn scheinen. Denn ein Körper, welchem man eine Bewegung mitgetheilt hat, setzt diese Bewegung nicht lange fort. Selbst die Kugeln, welche durch die Gewalt des Pulvers eine sehr große Geschwindigkeit erhalten haben, kommen in einigen Augenblicken völlig in Ruhe. Es ist daher auch noch kein Künstler im Stande gewesen, ein wirkliches Perpetuum mobile, d. i. eine Maschine anzugeben, welche ihre angefangene Bewegung ohne die Wirkung neuer Kräfte beständig fortgesetzt hätte. Allein obgleich alle diese itzt angeführten Erfahrungen völlig ihre Richtigkeit haben; so läßt sich doch das vorhin erwiesene Gesetz der Bewegung dadurch nicht umstoßen. Denn es ist hier wohl zu erwägen, daß die Verminderung und Vernichtung der Bewegung bey den Maschinen, und überhaupt bey allen Körpern, die wir in Bewegung setzen können, blos von dem Reiben und von dem Widerstande der Luft, oder anderer Materien, die diese Körper umgeben, herrührt. Selbst in dem luftleeren Raume, welchen wir durch die Kunst machen können, giebt es doch immer noch andre flüßige Materien,

rien, welche feiner sind, als die Luft, und nebst dem Reiben, welches sich in dergleichen Versuchen niemals völlig vermeiden läßt, durch ihren Widerstand die Bewegung endlich vernichten; daher man zwar das angeführte Gesetz der Bewegung aus allgemeinen Gründen sehr leicht erweisen, aber nicht durch Versuche bestätigen kann.

Aus dem itzt erklärten Gesetze der Bewegung fliessen also folgende Sätze.

1) Wenn sich ein ruhender Körper zu bewegen anfängt, so muß eine Kraft auf ihn wirken, welche zuvor nicht auf ihn wirkte, oder in ihrer Wirkung verhindert wurde.

2) Wenn ein bewegter Körper in Ruhe kömmt, so muß seine Bewegung durch die Wirkung einer oder mehrerer neuen Kräfte vernichtet worden seyn.

3) Wenn ein Körper seine Geschwindigkeit verändert, so muß die Wirkung einer neuen Kraft hinzugekommen seyn, oder die vorige Kraft ihre Wirkung wiederholet haben.

4) Wenn sich ein Körper in einer krummen Linie bewegt, welche durch die Veränderung seiner Richtung entsteht, so muß mehr als eine Kraft auf ihn wirken, und folglich seine Bewegung zusammengesetzt seyn.

Um Sie nicht durch einen allzulangen Brief, zumal in einer so trocknen Materie, zu ermüden, will ich die Erläuterung der beyden übrigen Gesetze der Bewegung bis in den folgenden Brief versparen.

Neunter Brief.

Sie wundern sich in Ihrer letzten Antwort, daß ich mir so viel Mühe gegeben habe, Sie von der Richtigkeit des ersten Gesetzes der Bewegung zu überzeugen, weil Sie glauben, daß dieser Satz keinen großen Einfluß auf die übrigen Wahrheiten der Naturlehre oder andrer Wissenschaften habe, und daß es also wohl einerley sey, ob man ihn für wahr halte, oder nicht. Hieraus sehe ich, daß Sie von dem Werthe dieses Satzes, auf welchen sich die ganze Mechanik, d. i. die Wissenschaft der Bewegung, gründet, eine ganz irrige Meynung haben, die ich aber gegenwärtig nicht weiter widerlegen will, weil ich dadurch in eine allzugroße Weitläuftigkeit gerathen würde, und eine Menge Sätze vorbringen müßte, die ich Ihnen itzt noch nicht völlig verständlich machen könnte. Ich bin auch überzeugt, daß Sie dieselbe künftig, wenn Sie Ihren itzigen Fleiß in der Naturlehre und Mathematik fortsetzen, von selbst werden fahren lassen.

Ich gehe also zur Erläuterung der zweyten Regel fort, vermöge welcher eine jede Veränderung in der Bewegung eines Körpers der Kraft proportionirt ist, von der sie hervorgebracht wird, und nach der geraden Linie geschieht, nach welcher die Kraft auf den Körper wirket. Denn weil die Kraft die Ursache von der Bewegung ist, wie ein jeder zugeben muß, der nur die Erklärung des Worts Kraft erwägt; so ist offenbar, daß die Wirkung derselben, nehmlich die Bewegung selbst, desto größer oder desto kleiner seyn wird, nachdem die wirkende Kraft größer oder kleiner ist. Wollte man behaupten, daß die Bewegung größer oder kleiner werden

könnte,

könnte, ohne daß die Kraft größer oder kleiner würde, oder sonst eine neue Ursache hinzukäme, so müßte man annehmen, daß diese Vermehrung oder Verminderung der Bewegung ohne alle Ursache entstünde; welches aber, vermöge des Satzes vom zureichenden Grunde, unmöglich ist.

Wenn ferner eine Kraft nach einer gewissen Richtung in einen Körper wirket; so ist eine Ursache von der Bewegung nach der Richtung dieser Kraft vorhanden. Die Bewegung muß daher nothwendig nach der geraden Linie erfolgen, nach welcher die Kraft in den Körper wirket; weil außerdem, wenn sie nach einer andern Richtung erfolgte, etwas geschehen würde, wozu keine Ursache da wäre.

Was das dritte Gesetz der Bewegung betrifft, daß nehmlich die Reaction oder Gegenwirkung allemal der Wirkung gleich ist, so muß ich Ihnen vor allen Dingen erklären, was man durch die Reaction oder Gegenwirkung verstehe. Nehmlich ein jeder Körper äußert, vermöge seiner Natur, einen gewissen Widerstand, wenn ein andrer Körper auf ihn wirket; woran Sie nicht zweifeln können, da Sie diesen Widerstand bey der Bewegung eines Stuhls oder eines andern Körpers selbst werden bemerket haben. Weil nun der Widerstand eines Körpers in dem andern Körper, welcher auf ihn wirket, nothwendig eine Veränderung verursachen, und ihm gleichsam einen Theil der Kraft entziehen muß; so stellt man sich diesen Widerstand ebenfalls als eine Wirkung vor, und nennt sie daher die Reaction oder Gegenwirkung. Daß auch diese Vorstellungsart und Benennung nichts ungereimtes enthalte, können Sie aus Betrachtung folgender Beyspiele ersehen:

Wenn

Wenn Sie mit der Hand gegen einen festen Körper stoßen, so werden Sie eben diejenige Empfindung haben, die der feste Körper in Ihnen hervorbringt, wenn er mit gleicher Gewalt an Ihre Hand gestoßen wird. Sie werden auch finden, daß es in Ansehung des Erfolgs einerley ist, ob Sie ein Petschaft ruhig halten, und Siegellack an das Petschaft drücken, oder ob Sie das Siegellack ruhen lassen, und das Petschaft darauf drücken.

Hieraus ist also klar, daß man sowohl bey den wirkenden, als auch bey den leidenden oder widerstehenden Körpern gleiche Merkmale der Thätigkeit antrifft, und daß man daher den Widerstand der Körper ebenfalls mit Recht als eine Wirkung betrachten kann.

Finden Sie nun gegen diese Erklärung nichts einzuwenden, so hoffe ich, es wird nicht schwer seyn, Sie von der Wahrheit des Satzes, daß die Gegenwirkung der Wirkung allemal gleich seyn müsse, zu überzeugen.

Ein Körper kann in einen andern Körper nur deswegen wirken, weil ihm der andere widerstehet. Denn wenn er ihm nicht widerstünde, sondern ihm ausweiche, so würde alle Wirkung unmöglich seyn. Würden Sie z. B. wohl Ihr Petschaft in das Siegellack drücken können, wenn das Siegellack die Fähigkeit hätte, dem Petschafte beständig auszuweichen? Der Widerstand eines Körpers ist also der Grund, warum ein anderer Körper in ihn wirken kann; und diese Wirkung kann daher nicht mehr betragen, als der Widerstand desjenigen Körpers, in welchen ein anderer wirket. Ferner kann kein Körper stärker widerstehen, als in ihn gewirket wird, weil sich sonst keine Kraft angeben ließe, welcher er wi-

derste-

verstehen könnte. Hieraus ist also klar, daß der Widerstand eines Körpers, in welchen ein andrer Körper wirket, oder die sogenannte Reaction, der Wirkung dieses andern Körpers nothwendig gleich seyn muß.

Die Ursache, warum vielen dieser Satz zweifelhaft scheinet, ist gemeiniglich die, weil sie entweder unrichtige Begriffe von der Reaction haben, oder die Wirkung eines Körpers überhaupt mit seiner Wirkung in einen andern Körper vermengen. Denn nicht von der ersten, sondern von der letzten wird behauptet, daß sie der Gegenwirkung gleich sey. Wenn z. B. ein Mensch, dessen Kraft hinlänglich ist, eine Last von zweyhundert Pfunden fortzuziehen, nur eine geringe Last von zwanzig Pfunden ziehet; so kann man zwar sagen, daß die Kraft, womit dieser Mensch wirken kann, überhaupt zehnmal größer ist, als die Kraft, womit er von der Last gezogen wird. Allein mit dieser ganzen Kraft wirket er auch nicht in die Last, sondern nur mit dem zehnten Theile derselben, nehmlich mit einer Kraft von zwanzig Pfunden; weil der Widerstand der Last oder die Gegenwirkung nicht mehr beträgt. Den übrigen Theil seiner Kraft wendet er dazu an, sich selbst fort zu bewegen, und der Bewegung eine desto größere Geschwindigkeit zu geben.

Zehnter Brief.

Nunmehr wollen wir diejenigen Regeln erwägen, nach denen sich die Bewegung solcher Körper richtet, auf welche mehr als eine Kraft wirket. Hierbey sind nun folgende Fälle möglich. Nehmlich die Kräfte, welche zu einerley Zeit auf einen Körper wirken, suchen ihn

entweder nach einerley, oder nach verschiednen Gegenden zu treiben. Im ersten Falle, wenn der Körper von den wirkenden Kräften nach einerley Gegend getrieben wird, ist es leicht einzusehen, daß die Geschwindigkeit, womit sich ein solcher Körper bewegt, eben so groß seyn muß, als die Summe aller einzelnen Geschwindigkeiten, welche die wirkenden Kräfte dem Körper mittheilen könnten, wenn jede allein auf ihn wirkte; weil alsdenn keine Kraft durch die andere verhindert wird. Es werde z. B. eine Last von einer Kraft gestoßen, die so groß ist, daß sie allein diese Last in einer Secunde durch zehen Ellen bewegen könnte; zu gleicher Zeit aber werde diese Last noch von einer andern Kraft, welche, wenn sie allein wirkte, dieselbe in einer Secunde durch 20 Ellen bewegen würde, nach eben derselben Richtung gestoßen; so werden Sie mir leicht einräumen, daß vermittelst der Wirkung beyder Kräfte die Last binnen einer Secunde durch einen Raum von dreyßig Ellen bewegt werden muß. Die Zahl 30 aber, welche die Geschwindigkeit ausdrückt, womit sich die Last beweget, wenn die beyden angenommenen Kräfte zu gleicher Zeit und nach einerley Richtung auf sie wirken, ist die Summe von den Zahlen 10 und 20, durch welche die Geschwindigkeiten angedeutet werden, womit die Kräfte, wenn sie einzeln wirkten, den Körper bewegen würden. Denn daß diese Zahlen, welche in dem angeführten Beyspiele eigentlich Ellen, nehmlich die in einer Secunde durchlaufenen Räume bedeuten, auch die Geschwindigkeiten anzeigen, wird Ihnen, hoffe ich, nicht seltsam vorkommen, wenn Sie sich an dasjenige erinnern, was ich Ihnen in dem sechsten Briefe vorgetragen habe, daß sich nehmlich die Geschwindigkeiten bewegter Körper, wenn

von

von einerley Zeit und von einer gleichförmigen Bewegung die Rede ist, eben so wie die Räume verhalten.

Wirken aber die Kräfte, die einen Körper zu bewegen suchen, nicht nach einerley Gegend, so sind ihre Richtungslinien entweder einander völlig entgegengesetzt, oder nicht. Sind die Richtungslinien dieser Kräfte einander völlig entgegengesetzt, so daß sie keinen Winkel einschließen, sondern in einer geraden Linie liegen; sucht z. B. die eine Kraft den Körper gegen Mittag, und die andere gegen Mitternacht zu treiben; so wird entweder eine Bewegung oder eine Ruhe erfolgen, nachdem die wirkenden Kräfte gleich oder ungleich sind. Setzen Sie z. B. die eine Kraft, welche den Körper gegen Mittag zu ziehen suchte, betrüge 6 Pfund, und die andre Kraft, die zu eben der Zeit auf diesen Körper wirkte, und ihn nach der entgegengesetzten Richtung, nehmlich gegen Mitternacht, zu treiben suchte, betrüge eben so viel; würde es in diesem Falle wohl möglich seyn, daß eine Bewegung entstehen könnte, da die Wirkung der einen Kraft durch die Wirkung der andern Kraft völlig aufgehoben wird? Sie werden also wohl an der Richtigkeit des Satzes nicht zweifeln, daß ein Körper, auf welchen gleiche Kräfte nach gerade entgegengesetzten Richtungen wirken, in Ruhe bleiben muß.

Hingegen, wenn die Kräfte, welche nach entgegengesetzten Richtungen wirken, ungleich sind; so muß nothwendig eine Bewegung nach der Richtung der größern Kraft, aber mit einer verminderten Geschwindigkeit, erfolgen. Zöge z. B. eine Kraft, die

mit acht Grad Geschwindigkeit *) wirkte, den Körper gegen Mittag, und suchte eine andere Kraft in eben dem Augenblicke ihn mit fünf Grad gegen Mitternacht zu treiben; so würden von den acht Graden Geschwindigkeit der ersten Kraft durch die Wirkung der andern Kraft fünf Grad vernichtet werden, und folglich würden der ersten Kraft nur drey Grad Geschwindigkeit übrig bleiben, womit sie den Körper gegen Mittag ziehen könnte. Man findet also in diesem Falle die Geschwindigkeit, mit welcher sich der Körper nach der Richtung der größern Kraft beweget, wenn man die Geschwindigkeit, womit die kleinere Kraft wirket, von der Geschwindigkeit der größern Kraft abziehet.

Nun ist noch derjenige Fall übrig, wenn die Kräfte nicht nach gerade entgegengesetzten, sondern nach solchen Richtungen wirken, die einen gewissen Winkel einschließen; z. B. wenn die eine Kraft den Körper gegen Abend, die andere aber gegen Mittag zu treiben suchte. In diesem Falle würde sich der Körper weder gegen Abend, noch gegen Mittag, sondern nach einer Richtung bewegen, welche zwischen den Richtungen der beyden auf ihn wirkenden Kräfte liegt, und zwar mit einer Geschwindigkeit, die kleiner ist, als die Summe der Geschwindigkeiten, womit diese conspirirende Kräfte auf

*) Weil sich bey einer gleichförmigen Bewegung zweyer Körper die Geschwindigkeiten wie die Räume verhalten, die sie in einerley Zeit durchlaufen, so pflegt man die Grade der Geschwindigkeit durch diese Räume zu bestimmen. Wenn ich also dem einen Körper acht, und dem andern fünf Grad Geschwindigkeit zuschreibe, so will ich dieses sagen: der eine Körper durchläuft 8, und der andre 5 solche Räume, wie der erste, in einerley Zeit, z. B. in einer Secunde.

auf ihn wirken; weil sie einander zum Theil in ihrer Wirkung verhindern, und dieses um desto mehr, je größer der Winkel ist, den ihre Richtungslinien mit einander machen. Wollen Sie die Richtung und die Geschwindigkeit eines solchen bewegten Körpers genauer bestimmen, so beschreiben Sie aus zwey Linien, welche die Richtung und die Geschwindigkeit der conspirirenden Kräfte ausdrücken, und aus dem Winkel, welche diese Richtungslinien einschließen, ein Parallelogram. Die Diagonale dieses Parallelograms wird nicht nur die Richtung, sondern auch die Geschwindigkeit des bewegten Körpers anzeigen.

Wir wollen setzen, zwey conspirirende Kräfte A und B (Tab. I. a. fig. 1.) wirkten auf einen Körper C unter einem Winkel von 60 Graden, und wären von der Beschaffenheit, daß die eine Kraft, z. B. A, den Körper, wenn sie allein auf ihn wirkte, binnen einer Secunde durch drey Schuh, und die andre Kraft B binnen eben der Zeit ihn durch fünf Schuh treiben könnte; so würde man die Geschwindigkeit und Richtung dieses Körpers finden, wenn man auf denjenigen Schenkel eines Winkels von 60 Graden, welcher die Richtung der ersten Kraft anzeigt, eine Linie C F von drey Schuh, wodurch die Geschwindigkeit dieser Kraft ausgedrückt wird, und auf den andern Schenkel dieses Winkels, oder auf die Richtungslinie der andern Kraft, eine Linie C G von fünf Schuh trüge, und alsdenn hieraus das Parallelogram C G D F verzeichnete. Die Diagonale dieses Parallelograms C D würde durch ihre Lage die Richtung, und durch ihre Länge die Geschwindigkeit des bewegten Körpers anzeigen; nehmlich dieser Körper würde sich unter den angenommenen Bedingungen binnen einer Secunde

durch sieben Schuh, (denn so viel beträgt ungefähr in diesem Falle die Länge der Diagonallinie CD), nach der Richtung dieser Diagonale bewegen müssen.

Einen Beweis von der itzt erklärten Regel kann ich Ihnen nicht geben, weil ich hierzu verschiedene mathematische Sätze gebrauchen müßte, mit denen Sie sich noch nicht hinlänglich bekannt gemacht haben. Unterdessen können Sie sich doch einigermaßen durch die Erläuterung, welche Muschenbroek in seinen Grundlehren der Naturwißenschaft davon gegeben hat, von der Wahrheit derselben überzeugen. Stellen Sie sich einmal vor, daß eine, in dem Puncte A (Tab. I. a. fig. 2.) befindliche Ameise, oder ein andres Thierchen sich an einem Stabe, den hier die Linie AN abbilden mag, mit einer gleichförmigen Geschwindigkeit von oben herunter bewegte, und daß durch eine andre Kraft dieser Stab in eben der Zeit, in welcher die Ameise die Linie AN durchläuft, nach der Richtung AP fortgerückt, und in die Lage PF gebracht würde; so müßte sich die Ameise nunmehr in dem Puncte F befinden, und sich durch die ganze Diagonale AF bewegt haben; weil hier vorausgesetzt wird, daß der Stab AN im Fortrücken sich beständig parallel bleibt. Denn beschreiben Sie nur auf die oben angeführte Art das Parallelogram APFN; theilen Sie hierauf die Seiten AN und NF in gleiche, z. B. beyde in 4 Theile, und ziehen Sie durch die Puncte E, T, V, Parallelen mit AP, durch die Puncte G, H, K aber Parallelen mit AN; so muß AE oder GB $\frac{1}{4}$, AT oder HC $\frac{2}{4}$, AV oder KD $\frac{3}{4}$ von AN, eben so NR oder EB $\frac{1}{4}$, TC $\frac{2}{4}$, und VD $\frac{3}{4}$ von AP oder NF seyn. Ist also die Ameise bis E gekommen, so ist dieser Punct durch die Bewegung des Stabes

bes bis B gerückt. Gelangt sie bis in die Hälfte des Stabes, so befindet sich dieser Punct in C; hat sie $\frac{3}{4}$ ihres Weges in D zurückgelegt, so ist auch der Stab um $\frac{3}{4}$ seines Weges fortgerückt und nach Q gelangt; so daß die Ameise sich immer in der Diagonale A F befindet.

Eine solche zusammengesetzte Bewegung hat auch ein Kahn, wenn man damit über einen Fluß fährt. Denn durch die Kraft der Ruder wird der Kahn zwar quer über den Fluß, durch die Gewalt des Strohmes aber nach einer andern Richtung getrieben; daher er niemals nach einer senkrechten, sondern nach einer schiefen Linie sich über den Fluß gegen das andre Ufer bewegt.

Aus eben der Ursache fällt auch der Schnee meistentheils in schiefen Linien herunter; weil zwey conspirirende Kräfte auf ihn wirken, nehmlich die Kraft der Schwere, und die Kraft des Windes, dessen Richtung von der Richtungslinie der Schwere unterschieden ist.

Wenn jemand in einem Schiffe, das sich schnell bewegt, einen Ball oder einen andern Körper gerade in die Höhe wirft, so wird es ihm zwar so vorkommen, als wenn der Ball nach einer senkrechten Linie in die Höhe stiege, weil er durch die Bewegung des Schiffes beständig gerade unter dem Balle zu stehen kömmt; allein ein andrer, welcher am Ufer ruhig steht, wird sehen, daß der Ball nach einer schiefen Linie in die Höhe geht. Denn es wirken hier in der That gleichfalls zwey conspirirende Kräfte auf den Ball. Die eine ist die Bewegung des Schiffes, wodurch ein jeder Körper, der sich in dem Schiffe befindet, in Bewegung gesetzt wird; die andre ist die Bewegung der Hand von derjenigen Person, welche den Ball in die Höhe wirft. Der

Ball kann sich also weder nach der Richtung des Schiffs, noch auch nach der Richtung der werfenden Hand bewegen, sondern muß nothwendig nach einer Linie, die zwischen diesen beyden Richtungen liegt, in die Höhe steigen.

Obgleich mein heutiger Brief schon ziemlich lang gerathen ist, so will ich doch, um diese Materie nicht zu trennen, noch kürzlich bemerken, wie man den Weg und die Geschwindigkeit eines bewegten Körpers bestimmen könne, wenn mehr als zwey, z. B. drey conspirirende Kräfte, auf ihn wirken. In diesem Falle verzeichnet man erstlich mit den Directionslinien zweyer Kräfte und dem Winkel, welchen sie einschließen, z. B. mit den Linien A B, A C, und dem Winkel C A B (Fig. 3.) ein Parallelogram, und ziehet die Diagonallinie A D. Mit dieser Diagonallinie, und mit der Directionslinie der dritten Kraft A N beschreibt man ein neues Parallelogram, A N F D, dessen Diagonale A F die Richtung und die Geschwindigkeit anzeiget, womit sich der Körper, wenn er von allen drey Kräften zugleich gestoßen wird, bewegen muß.

Würde der Körper von vier conspirirenden Kräften in Bewegung gesetzt, so müßte man aus der Diagonale des zweyten Parallelograms und der Richtungslinie der vierten Kraft noch ein drittes Parallelogram beschreiben; woraus Sie leicht sehen werden, wie man auch in demjenigen Falle, wenn mehr als vier conspirirende Kräfte wirkten, die Richtung und die Geschwindigkeit eines dadurch bewegten Körpers finden könnte.

Eilfter Brief.

Ehe ich die Lehre von der Bewegung verlasse, will ich Ihnen noch kürzlich erklären, wie man die Gewalt der bewegten Körper, welche man auch die Quantität, oder die Größe der Bewegung zu nennen pflegt, bestimmen kann; weil diese Bestimmung sehr nöthig ist, wenn man die Wirkung einer Maschine richtig beurtheilen will.

Es kömmt hierbey vorzüglich auf zwey Stücke an, nehmlich auf die Masse des Körpers, und auf die Geschwindigkeit, womit er sich bewegt. Die Gewalt eines bewegten Körpers muß desto mehr betragen, je mehr seine Masse, d. i. die Menge der Materie, aus welcher er bestehet, und die Geschwindigkeit seiner Bewegung beträgt. Von zwey Körpern, welche sich mit gleicher Geschwindigkeit bewegen, ist die Gewalt desjenigen, welcher die meiste Masse hat, größer, als die Gewalt des andern, der weniger Masse enthält; woran Sie wohl nicht zweifeln werden, wenn Sie nur überlegen, daß eine größere Masse mehr körperliche Theile, und folglich mehr wirkende Dinge enthält, als eine kleinere Masse. So ist auch aus der Erfahrung bekannt, daß eine Kanonkugel weit mehr Gewalt ausübt, als eine Flintenkugel, wenn gleich der Flintenkugel durch Hülfe des Pulvers eben die Geschwindigkeit beygebracht wird, als der Kanonkugel. Größere Kanonkugeln richten wiederum mehr aus, als kleinere; welches alles blos daher kömmt, weil die größern mehr Masse, oder mehr materielle Theile enthalten, als die kleinern Kugeln, wenn sie nehmlich, wie hier vorausgesetzt wird, aus einerley Materie bestehen. Hat also ein Körper noch einmal so viel Masse, als ein

andrer Körper, so muß er bey gleicher Geschwindigkeit nothwendig auch noch einmal so viel Gewalt ausüben, als der andere; weil bey dem ersten noch einmal so viel körperliche Theile wirken, als bey dem andern. Hätte der erstere dreymal mehr Masse, als der andere, so würde unter der angenommenen Bedingung auch die Gewalt des erstern dreymal größer seyn, als die Gewalt des andern; weil in diesem Falle bey dem erstern Körper dreymal mehr Theile wirken, als bey dem andern. Man pflegt in der Naturlehre und Mechanik den itzt erklärten Satz folgender Gestalt auszudrücken: **Die Größen der Bewegung verhalten sich wie die Massen, wenn die Körper sich mit einerley Geschwindigkeit bewegen.**

Bey der Anwendung dieses Satzes aber müssen Sie sich an dasjenige erinnern, was ich in dem fünften Briefe von der Bedeutung des Wortes Masse angeführt habe, damit Sie nicht die Größe der Körper mit ihrer Masse verwechseln. Denn gesetzt, zwey Kugeln, wovon die eine von Holz, und noch einmal so groß, als eine andre bleyerne Kugel, wäre, bewegten sich mit gleicher Geschwindigkeit; so könnten Sie nicht nach dem angeführten Satze schließen, daß die Gewalt der erstern Kugel noch einmal so groß seyn müßte, als die Gewalt der andern Kugel: weil zwar die Größe bey der erstern Kugel, aber nicht die Masse, noch einmal so viel beträgt, als bey der andern Kugel, indem das Bley über zehnmal dichter ist, und folglich in gleichem Raume über zehnmal mehr Masse enthält, als das härteste Holz; daher eine halb so große bleyerne Kugel immer noch aus weit mehr materiellen Theilen bestehet, und folglich auch

durch

durch ihre Bewegung weit mehr ausrichten kann, als eine noch einmal so große hölzerne Kugel.

Nun wollen wir sehen, wie sich die Gewalt bewegter Körper schätzen läßt, wenn ihre Massen gleich, die Geschwindigkeiten aber ungleich sind.

Einem Körper, welcher sich geschwinder bewegt, als ein andrer Körper, kommen mehr Wirkungen zu, als dem andern binnen eben derselben Zeit, wie aus der Erklärung des Begriffs der Geschwindigkeit offenbar ist. Folglich muß auch mit der größern Geschwindigkeit allemal eine größere Gewalt verbunden seyn. Aus dieser Ursache richtet eine Kugel, wenn sie aus einer Flinte geschossen wird, weit mehr aus, als wenn sie blos mit der Hand geworfen wird; weil sie durch das Schießpulver eine viel größere Geschwindigkeit, als durch die Bewegung der Hand, erhält. Durch eine zweyfache Geschwindigkeit muß eine zweyfache Gewalt oder Größe der Bewegung, durch eine dreyfache Geschwindigkeit eine dreyfache Gewalt u. s. f. verursacht werden; weil mit einer doppelten Geschwindigkeit noch einmal so viel Wirkungen, und mit einer dreyfachen Geschwindigkeit dreymal mehr Wirkungen, als mit einer einfachen, verbunden sind. Es läßt sich also an der Wahrheit des Satzes nicht zweifeln, daß die Größen der Bewegung sich wie die Geschwindigkeiten verhalten, wenn von gleichen Massen die Rede ist.

Sind sowohl die Massen als auch die Geschwindigkeiten bewegter Körper ungleich, so muß sich die Gewalt oder die Größe der Bewegung nothwendig nach beyden richten. Wir wollen z. B. zwey bleyerne Kugeln annehmen, wovon die andre noch einmal so viel

wiegen,

wiegen, und sich dreymal so geschwind bewegen soll, als die erstere. Weil also die andre noch einmal so viel wiegt, und folglich noch einmal so viel Masse hat, als die erstere, so kann man sich vorstellen, daß die andre Kugel aus zwey gleichen Theilen bestehe, und daß jeder von diesen beyden Theilen der ersten Kugel an Masse gleich sey. Da sich nun die andre dreymal so geschwind beweget, so muß sich auch jeder Theil derselben dreymal so geschwind bewegen, und folglich dreymal mehr Gewalt ausüben, als die erstere Kugel. Beträgt aber die Gewalt eines jeden Theils der andern Kugel dreymal so viel als die Gewalt der ersten Kugel, so muß die Gewalt von beyden Theilen, d. i. von der ganzen andern Kugel, sechsmal größer seyn, als die Gewalt der ersten Kugel. Hieraus erhellt also, daß eine doppelte Masse und eine dreyfache Geschwindigkeit eine sechsfache Gewalt verursacht, und daß folglich die Lehrer der Mechanik Recht haben, wenn sie sagen, daß man die Masse in die Geschwindigkeit multipliciren müsse, wenn man die Gewalt bewegter Körper schätzen wolle.

Zwölfter Brief.

Sie pflegten sich ehemals immer zu wundern, wenn Sie sahen, daß man vermittelst gewisser Maschinen außerordentlich große Lasten bewegte, ohne hierzu viel Kraft anzuwenden. Bin ich so glücklich gewesen, Ihnen einen deutlichen Begriff von der Art und Weise, wie man die Gewalt bewegter Körper schätzen müsse, durch meinen vorigen Brief zu verschaffen; so wird es Ihnen nunmehr nicht schwer fallen, die Ursache einzusehen,

sehen, warum man mit einer kleinen Kraft eine sehr große Last bewegen könne. Denn wenn z. B. die kleine Kraft mit einer hundertfachen Geschwindigkeit wirket, so ist ihre Gewalt eben so vermögend, als die Gewalt einer hundertmal größern Kraft, deren Geschwindigkeit aber hundertmal kleiner ist. Durch Hülfe der Maschinen lassen sich die bewegenden Kräfte in solche Umstände setzen, daß sie mit großer Geschwindigkeit wirken können. Betrachten Sie nur die ganz einfache Maschine, die im gemeinen Leben beständig vorkömmt, ich meyne den Hebel, wie er in der Mechanik genannt wird, der Ihnen aber vielleicht unter dem Namen eines Hebebaums bekannter seyn wird, und der in der That in nichts weiter, als in einem Baume oder in einer starken Stange besteht, wodurch man Lasten heben kann, die man mit bloßen Händen nicht würde bewegen können. Sie werden ohne Zweifel selbst mehr als einmal bemerkt haben, daß man, wenn man sich einer solchen Stange bedienet, dieselbe nicht leicht in der Mitten, sondern an demjenigen Ende anfaßt, welches von der Last am weitesten entfernt ist, weil sich das Ende des Hebebaums, wenn man damit eine Last in die Höhe hebet, durch einen größern Bogen beweget, als die Mitte desselben; daher die Kraft, wenn sie an dem Ende angebracht wird, mit größerer Geschwindigkeit, und folglich auch mit größerer Gewalt, wirket, als sie wirken kann, wenn man sie in der Mitte anbringt. Es stelle z. B. die Linie AE (Fig. 4.) einen solchen Hebel, und C den Punct vor, wo er aufliegt; so würde man, wenn die Kraft in E, die Last aber in A angebracht würde, mit dieser Kraft viermal mehr ausrichten können, als wenn man sie in N anbringen wollte; weil der Punct E viermal weiter als der

Punct N von dem Ruhepuncte C entfernt ist, und daher auch der Bogen D E, wie die Geometrie lehrt, viermal größer seyn muß, als der Bogen F N. Da sich nun durch diese Bogen die Kraft bewegen müßte, wenn der Hebel bewegt würde, so müßte auch die Geschwindigkeit der Kraft in E viermal größer seyn, als die Geschwindigkeit der Kraft in N, und daher auch im erstern Falle viermal mehr, als im letztern ausrichten können. Aus eben dieser Ursache pflegen auch die Arbeitsleute, in dem Falle, wenn sie eine Last mit einem Hebebaume nicht bewegen können, statt desselben sich einen längern zu holen; weil das Ende eines längern Hebebaums, dessen Theile man sich hier als Halbmesser eines Cirkels vorstellen kann, eine geschwindere Bewegung annimmt, als das Ende eines kürzern. Denn Sie wissen wohl, je länger der Halbmesser ist, desto größer werden auch die damit beschriebenen Cirkel und Cirkelbogen. Bewegt sich nun das Ende eines längern Hebebaums durch einen größern Raum, als das Ende eines kürzern; so muß auch die Kraft, wenn sie am Ende des erstern angebracht wird, sich mit größerer Geschwindigkeit bewegen, und folglich mehr Gewalt, als am Ende eines kleinern Hebebaums, ausüben.

Wenn Sie also die Wirkung einer Maschine beurtheilen, und gern wissen wollten, was für eine Last Sie dadurch bewegen könnten, so dürften Sie nur erst versuchen, wie viel Pfund Sie mit bloßen Händen aufheben könnten, und alsdenn erforschen, um wieviel die Kraft bey dieser Maschine geschwinder wirkt, als die Last. Wie Sie dieses letztere auf eine leichte Art finden können, will ich Ihnen durch ein Beyspiel zeigen. Wir wollen setzen, Sie hätten einen sogenannten Flaschen-

schenzug, oder Kloben vor sich, und wollten dessen Wirkung untersuchen. Die Maschine selbst kann Ihnen nicht unbekannt seyn, da Sie überall beym Bauen und bey andern Gelegenheiten gebraucht wird, wo Lasten bis zu einer beträchtlichen Höhe gehoben werden müssen. Sie bestehet aus zwey sogenannten Flaschen, von denen jede lauter Rollen enthält, die zwischen zwey Eisen oder starken Hölzern dergestalt befestiget sind, daß sie sich um ihren Mittelpunct bewegen lassen. Um die Peripherien aller dieser Rollen wird ein langes Seil gezogen, dessen Ende man an die obere Flasche befestiget. So viel Rollen also in dem Flaschenzuge überhaupt befindlich sind, so viel parallele Theile dieses Seiles werden von der Last gezogen. Hier müßten Sie also vor allen Dingen die Rollen zählen. Hätte Ihr Flaschenzug z. B. zehn Rollen, so würden sich allemal, wenn die Last um einen Schuh gehoben werden sollte, zehn Seile, und zwar jedes um einen Schuh, verkürzen müssen; weil bey einem gewöhnlichen Flaschenzuge die Zahl der Seile mit der Zahl der Rollen übereinkömmt. Wenn sich nun jedes Seil um einen Schuh verkürzet, so muß die Kraft, wodurch die Last gehoben werden soll, so viel Schuhe herausziehen, als Seile sind, d. i. im gegenwärtigen Falle zehen Schuhe. Indem also die Last nur einen Schuh durchläuft, wird von der Kraft ein Raum von zehen Schuhen durchlaufen. Weil daher die Geschwindigkeit der Kraft zehenmal größer ist, als die Geschwindigkeit der Last, so wird ein Pfund Kraft eben so viel vermögen, als zehnmal so viel Last. Wären Sie also im Stande, mit bloßen Händen z. B. zwanzig Pfund zu heben, so würden Sie durch einen solchen Flaschenzug, der aus zehen Rollen bestünde, zehnmal

so

so viel, nehmlich 200 Pfund, heben können, und derjenige, welcher so viel Kräfte hätte, daß er schon mit bloßen Händen 200 Pfund aufheben könnte, würde durch diese Maschine eine Last von 2000 Pfund heben können. Auf eine ähnliche Weise läßt sich auch die Wirkung andrer Maschinen bestimmen, wie Sie künftig noch genauer einsehen werden, wenn Sie bey Ihrem Vorsatze verbleiben, sich alle Theile der Mathematik bekannt zu machen.

Dreyzehnter Brief.

Nachdem ich Ihnen also in meinen letzten Briefen die wichtige Eigenschaft der Körper, vermöge welcher sie ihren Raum verändern und auf mannichfaltige Art in einander wirken können, kürzlich erkläret habe, so will ich nunmehr zu der Betrachtung der übrigen allgemeinen Eigenschaften derselben fortgehen, und daher in dem gegenwärtigen Briefe eine Betrachtung über die Trägheit und Undurchdringlichkeit anstellen, um derjenigen Ordnung zu folgen, nach welcher ich Ihnen die allgemeinen Eigenschaften der Körper im dritten Briefe bekannt gemacht habe. Zugleich will ich Ihnen auch diejenigen Erinnerungen beantworten, die Sie mir neulich schon über einige Stellen meines dritten Briefes gemacht haben.

Daß die Trägheit, nehmlich diejenige Eigenschaft eines Körpers, vermöge welcher er in seinem Zustande zu bleiben sucht, allen Körpern ohne Ausnahme zukomme, habe ich wohl nicht nöthig weitläuftig zu beweisen, da ich Ihnen schon im achten Briefe, bey der Erläuterung des ersten Gesetzes der Bewegung, gezeigt

zeigt habe, daß ein bewegter Körper sich ohne Aufhören bewegen, und ein ruhender Körper ohne Aufhören ruhen muß, wenn nicht eine Kraft auf ihn wirket, die seinen Zustand zu verändern im Stande ist. Haben Sie also wider den Inhalt meines achten Briefes nichts einzuwenden, so werden Sie mir auch leicht einräumen, daß es nicht nur eine Trägheit, in der oben angeführten Bedeutung, giebt, sondern daß sie auch mit Recht unter die allgemeinen Eigenschaften der Körper gerechnet wird. Was die Benennung dieser Eigenschaft betrifft, so muß ich Ihnen freylich Recht geben, daß die Gelehrten statt des Worts Trägheit ein andres hätten wählen sollen. Sie sagen in Ihrer Antwort auf meinen vierten Brief, „daß man zwar die Neigung ruhender Körper zur Ruhe, aber nicht die Neigung bewegter Körper zur Bewegung nach dem Sprachgebrauch eine Trägheit nennen könne.“ Allein Sie müssen überlegen, daß diese Benennung nicht in unsern Tagen, sondern schon vorher, und zwar von denjenigen Philosophen eingeführet worden ist, welche der Meynung waren, daß alle Körper, sowohl die ruhenden, als auch die bewegten, eine Neigung zur Ruhe hätten. Ob man nun gleich in der Folge die Unrichtigkeit dieser Meynung eingesehen, und gefunden hat, daß man zwar den ruhenden, aber nicht den bewegten Körpern eine Neigung zur Ruhe zuschreiben könne; so hat man doch, um nicht einen neuen Namen wählen zu dürfen, das Wort Trägheit beybehalten, und ihm die vorhin angeführte Bedeutung gegeben, nach welcher es nehmlich die Eigenschaft der Körper, in ihrem Zustande zu verharren, anzeigt.

Weil nun den Körpern diese Eigenschaft zukömmt, wiefern sie aus materiellen Theilen bestehen, so muß die

Trägheit eines Körpers um so viel größer seyn, je größer seine Masse ist, d. i. je mehr er materielle Theile enthält. Sie werden auch ohne Zweifel schon selbst aus der Erfahrung wissen, daß mehr Kraft dazu gehöret, den Zustand einer größern Masse, als einer kleinern, zu verändern. Man kann daher das Verhältniß der Trägheit auf eben die Art, wie das Verhältniß der Masse, bestimmen; weil sich die Trägheit eines Körpers zu der Trägheit eines andern Körpers nothwendig verhalten muß, wie die Masse des erstern zu der Masse des andern Körpers.

Ich komme nunmehr zur **Undurchdringlichkeit**, welche darinnen besteht, daß kein andrer Körper in demjenigen Raume seyn kann, welcher schon von einem Körper eingenommen ist. Aus Ihrer Antwort auf meinen dritten Brief ersehe ich, daß Sie die Allgemeinheit dieser Eigenschaft in Zweifel ziehen, und nur einige Körper für undurchdringlich, die meisten aber für durchdringlich halten. Sie sagen: wenn man ein Stückchen Zucker in Caffee oder in eine andre flüßige Materie eintauchet, so ziehet sich eine Menge Caffee in den Zucker, und durchdringet denselben. Da nun das Stückchen Zucker dadurch nicht größer wird, so scheint es ja offenbar zu seyn, daß nunmehr der eingedrungene Caffee eben den Raum einnehmen müsse, welchen das Stückchen Zucker einnimmt. Ferner könne man ja, fahren Sie fort, einen Raum, der ganz mit Luft angefüllt ist, z. B. eine Stube oder einen Kasten, auch noch ganz mit Waaren oder mit andern Körpern anfüllen; woraus Sie schließen, daß sich in eben demselben Raume, welcher mit Luft angefüllt ist, auch noch andre Körper befinden können.

Wider diese Ihre Meynung von der Durchdringlichkeit einiger Körper, und wider den Beweis, wodurch Sie dieselbe zu unterstützen suchen, habe ich zweyerley zu erinnern. Erstlich ist zu merken, daß die Wörter durchdringlich und undurchdringlich im gemeinen Leben eine etwas andre Bedeutung haben, als in der Naturlehre; daher man dasjenige nach der Sprache des gemeinen Lebens durchdringlich nennen kann, was nach der physikalischen Bedeutung dieses Worts nicht durchdringlich ist. Nehmlich durchdringlich heißt im gemeinen Leben ein Körper, welcher von der Beschaffenheit ist, daß ein andrer Körper in die leeren Räume, die sich zwischen seinen Theilen befinden, eindringen kann. Man sagt also, um mich Ihres Beyspiels zu bedienen, daß der Zucker von dem Caffee, oder von andern flüßigen Materien durchdrungen werde, wenn der Caffee oder andre flüßige Materien in die leeren Zwischenräume des Zuckers dringen, und die darinnen befindliche Luft heraustreiben. Alsdenn aber befinden sich die Theile des Zuckers und die Theile des Caffees nicht in einerley Raume, sondern die Theile des Caffees nehmen nur den Raum ein, der nicht mit Zuckertheilchen angefüllt ist. Nach dem Sprachgebrauche der Naturforscher also, bey denen durchdringlich dasjenige heißt, was sich mit einer andern Sache zu einerley Zeit in einerley Raum befinden kann, läßt sich der Zucker nicht durchdringlich nennen.

Zweytens, wenn Sie glauben, daß sich in einem mit Luft ganz angefüllten Raume noch andere Körper befinden können, und daß folglich die Luft durchdringlich sey, so irren Sie darinnen, daß Sie sich vorstellen, als wenn alle diejenige Luft, die sich in einem leeren

Zimmer oder Kasten befindet, auch alsdenn noch darinnen bleibe, nachdem das Zimmer oder der Kasten mit andern Körpern angefüllt worden ist. Die Luft wird nicht von den Körpern durchdrungen, sondern sie weicht ihnen aus; je mehr man Waaren oder andere Dinge in ein Zimmer bringt, desto mehr Luft wird dadurch herausgetrieben. Denn einen solchen Raum, wo die Luft nicht ausweichen kann, werden Sie niemals ganz mit andern Körpern anfüllen können. Tauchen Sie z. B. ein leeres Bierglas umgekehrt in ein gläsernes Gefäß, welches mit Wasser angefüllt ist, so wird zwar, wenn Sie das Glas recht gerade, nehmlich senkrecht, halten, etwas Wasser hineintreten, weil die Luft sich leicht zusammendrücken läßt; allein es wird immer noch ein sehr großer Theil des Glases von Wasser leer bleiben, gesetzt, daß Sie dasselbe auch noch so tief untertauchten. Hieraus können Sie also sehen, daß sich in den Raum, in welchem Luft befindlich ist, kein andrer Körper bringen läßt, wofern die Luft nicht ausweichen kann, und daß folglich die Luft eben so gut, wie andre Körper, diejenige Eigenschaft besitzt, welche von den Naturforschern Undurchdringlichkeit genannt wird.

Vierzehnter Brief.

Außer den bisher erklärten sechs allgemeinen Eigenschaften, welche den Körpern wesentlich sind, das heißt, ohne welche sich kein Körper gedenken läßt, giebt es noch zwey andre, nehmlich die Porosität und die Schwere, von denen man zwar, wie ich schon im vierten Briefe angemerkt habe, nicht sagen kann, daß sie den Körpern wesentlich wären, weil man sich auch

Körper

Körper ohne Porosität und ohne Schwere denken kann, die man aber dennoch unter die allgemeinen Eigenschaften der Körper deswegen zu rechnen pflegt, weil man sie bey allen bekannten Körpern antrifft. Ich will Sie also in meinem gegenwärtigen Briefe mit einer Betrachtung über die Porosität, und in einigen folgenden Briefen mit einer Betrachtung über die Schwere der Körper unterhalten.

Daß man durch die **Porosität** nichts anders, als diejenige Beschaffenheit der Körper verstehe, vermöge welcher sie zwischen ihren Theilchen eine Menge kleiner Räumchen enthalten, die von derjenigen Materie, aus welcher die Körper eigentlich bestehen, leer sind, wird Ihnen ohne Zweifel noch aus meinem dritten Briefe bekannt seyn. Diejenigen Zwischenräumchen, oder Pori, welche noch in die Sinne fallen, sind nicht ganz leer, wenn sie gleich nicht mit derjenigen Materie angefüllt sind, aus welcher der Körper bestehet, sondern sie enthalten gemeiniglich Luft, oder Wasser, oder eine andere flüßige Materie. So werden Sie z. B. bemerken, daß zwischen den Theilen des Zuckers eine Menge Luft sich befindet. Denn wenn man ein Stückchen davon ins Wasser, oder in eine andere flüßige Materie wirft, so steigt die Luft, welche von der eindringenden Materie vertrieben wird, in kleinen Bläschen in die Höhe. Allein ob es nicht unter den kleinen Zwischenräumen, die nicht mehr in die Sinne fallen, und in welche die Theilchen der Luft, des Wassers, oder andrer flüßigen Materien, weil sie nicht fein genug sind, nicht dringen können, einige ganz leere Räume gebe, ist eine Frage, die sich schwer beantworten läßt; daher auch unter den Gelehrten darüber immer noch gestritten wird.

Daß aber die Porosität allen uns bekannten Körpern zukomme, läßt sich ohne große Mühe durch die Erfahrung beweisen. Bey verschiednen Gattungen von Körpern, z. B. bey dem Holze, bey dem Schwamme, und bey allen Arten von Gewächsen, wie auch bey der Haut der Menschen und der Thiere, können Sie sich schon entweder mit bloßen Augen, oder durch Hülfe der Vergrößerungsgläser von dem Daseyn solcher leeren Zwischenräume überzeugen.

Sogar das Gold, welches doch der dichteste unter allen bekannten Körpern ist, enthält eine große Anzahl von leeren Zwischenräumen. Denn wenn man ein Stückchen Gold in Queckſilber wirft, so ziehen sich die Queckſilbertheilchen sehr häufig in das Gold, welches wegen der Undurchdringlichkeit der Goldtheilchen nicht geschehen könnte, wenn sich nicht zwischen denselben leere Zwischenräume befänden. Ueberhaupt ist auch bekannt, daß es unter allen, sowohl festen als auch flüßigen Körpern, von denen wir einige Kenntniß haben, nicht einen einzigen giebt, in welchen das Feuer, ingleichen die elektrische und magnetische Materie nicht eindringen könnte; welches ein augenscheinlicher Beweis ist, daß es in allen diesen Körpern leere Zwischenräume geben müsse, durch welche sich die feinen Theilchen des Feuers, und der elektrischen und magnetischen Materie, bewegen können. Ich hoffe also, Sie werden nunmehr völlig überzeugt seyn, daß man die Porosität mit Recht unter diejenigen Eigenschaften rechnet, welche allen uns bekannten Körpern zukommen, ob man gleich gestehen muß, daß ein Körper ohne Porosität nichts unmögliches sey.

Funfzehnter Brief.

Die letzte von den oben angeführten Eigenschaften, die man bey allen Körpern antrifft, mit denen wir Versuche anstellen können, war die Schwere, vermöge welcher die Körper senkrecht gegen die Erde zu fallen, wenn sie nicht in ihrer Bewegung verhindert werden. Diese senkrechten Linien, nach welchen sich die fallenden Körper gegen die Erde zu bewegen, heißen Verticallinien, oder bleyrechte Linien, und durchschneiden also die sogenannten Horizontallinien, die man auch wagrechte Linien nennt, unter rechten Winkeln. Wenn man daher eine Verticallinie haben will, so darf man nur einen kleinen, nicht zu leichten Körper, z. B. eine Bleykugel, an einen Faden hängen, welchen der Körper nach eben der Linie ausdehnen wird, nach welcher er herabfallen müßte, wenn er nicht von der Kraft des Fadens zurückgehalten würde; wodurch man also auch leicht eine Horizontallinie bestimmen kann, wenn man nehmlich die Verticallinie durch eine andere gerade Linie rechtwinklicht durchschneidet. Wäre die Erde eine vollkommene Kugel, so müßten alle Verticallinien gegen ihren Mittelpunct zu gehen; weil alle Linien, welche senkrecht auf der Oberfläche einer Kugel stehen, wenn sie verlängert werden, in dem Mittelpuncte zusammenkommen. Aus dieser Ursache pflegt man auch insgemein die Schwere eine Kraft zu nennen, welche die Körper gegen den Mittelpunct der Erde zu treibt; welches aber nicht nach der größten Schärfe wahr ist, weil die Gestalt der Erde, nach den neuesten und richtigsten Untersuchungen der größten Meßkünstler, von der eigentlichen kugelförmigen Gestalt in etwas ab-

weicht, wie ich Ihnen bey einer andern Gelegenheit zeigen will.

Wenn Sie gleich große Körper von verschiedner Art auf die Hand legen, so werden Sie finden, daß der Druck solcher Körper nicht allemal gleich stark ist. Eine bleyerne Kugel z. B. übt einen stärkern Druck aus, als eine eben so große hölzerne Kugel; weil das Bley mehr so viel leere Zwischenräume, und folglich mehr materielle und drückende Theile enthält, als das Holz. Es ist also offenbar, daß sich das Gewicht der Körper — denn so nennt man den bestimmten Druck, welchen ein Körper vermöge seiner Schwere ausübt — nicht nach der Größe, sondern nach der Masse richtet; daher man auch die Körper zu wiegen pflegt, wenn man wissen will, wie sich ihre Massen gegen einander verhalten. Diejenigen Körper, von denen ein bestimmter Theil mehr wiegt, als ein eben so großer Theil eines andern Körpers, heißen specifisch schwerer, oder von schwererer Art, als der andere Körper. Hieraus werden Sie also sehen, daß die specifische Schwere, welche man auch die eigenthümliche Schwere zu nennen pflegt, allemal eine Vergleichung voraussetzt. Wenn daher z. B. gesagt wird, die specifische Schwere des Wassers sey 1 und des Queckſilbers 14, so soll dieses so viel bedeuten, daß eine gewisse Menge z. B. eine Kanne Queckſilber vierzehnmal mehr wieget, als eine Kanne Wasser.

Sechzehnter Brief.

Ehe ich meine Betrachtungen über die Schwere fortsetze, will ich Ihnen erst denjenigen Zweifel zu benehmen suchen, welchen Ihre Antwort auf meinen letzten

Brief

Brief enthält. Sie zweifeln nehmlich, ob man mit Recht behaupten könnte, daß alle Körper, vermöge der Schwere, gegen die Erde zu fielen, wenn sie nicht in ihrer Bewegung verhindert würden; weil doch verschiedne Körper bekannt wären, z. B. der Rauch und die Dünste, die sich nicht gegen die Erde zu, sondern in die Höhe bewegten.

Um also diesen Einwurf wider die Allgemeinheit der Schwere zu widerlegen, muß ich Ihnen vor allen Dingen die Ursache anzeigen, warum dergleichen feine Körperchen, wie z. B. die Theile des Rauchs, in die Höhe steigen. Nehmlich dieses geschiehet nicht deswegen, weil die Rauchtheilchen gar keine Schwere haben, sondern, weil ihre specifische Schwere geringer ist, als die specifische Schwere der Luft, von welcher sie also auf eben die Art in die Höhe getrieben werden, wie ein Stück Holz von dem Wasser, wenn man es darinnen ganz untertauchet, und hernach losläßt. Vielleicht aber werden Sie nunmehr fragen: woher weiß man es, daß die Rauchtheilchen nicht wegen Mangel an Schwere, sondern wegen des Drucks der Luft in die Höhe steigen? Hierauf antworte ich: aus der Erfahrung, welche lehret, daß der Rauch unter der Glocke einer Luftpumpe, aus welcher die Luft herausgepumpet worden ist, eben so gut, wie andre Körper, zu Boden fällt. Die Dünste, welche zum Theil durch die Wärme in die Höhe getrieben werden, obgleich auch ihre geringe Schwere und andre Ursachen ihr Aufsteigen befördern, bleiben nicht lange Zeit in der obern Luft, sondern fallen gar bald wieder herab, wie Ihnen gewiß nicht unbekannt seyn wird. Dieses würde aber nicht möglich seyn, wenn die Dünste keine Schwere hätten.

In den ältern Zeiten glaubten freylich sogar die Naturforscher und Philosophen, daß es Körper gäbe, welche vermöge ihrer Natur in die Höhe stiegen; daher sie dieselben leichte Körper nannten, um sie von denen zu unterscheiden, bey welchen sie eine Neigung, gegen die Erde zu fallen, bemerkten. Ungeachtet aber in den neuern Zeiten niemand unter den Naturforschern mehr der Meynung ist, daß denjenigen Körpern, welche in die Höhe steigen, die Schwere mangele; so hat man doch das Wort leicht beybehalten, welches aber itzt nicht sowohl den Mangel an Schwere, als vielmehr einen geringern Grad von Schwere in Ansehung eines andern Körpers anzeigen soll: daher man einerley Körper bald leicht, bald schwer nennen kann, nachdem derjenige Körper beschaffen ist, mit dem man ihn vergleicht. So kann man z. B. das Wasser in gewisser Betrachtung leicht, und in andrer schwer nennen. Vergleicht man es mit dem Queckſilber, so kann man sagen, das Wasser sey leicht; weil ein Cubikschuh Wasser vierzehnmal weniger wiegt, als ein Cubikschuh Queckſilber. Vergleicht man es aber mit der Luft, so kann das Wasser mit Recht schwer heißen; weil ein Cubikschuh Wasser acht bis neunhundertmal mehr wiegt, als ein Cubikschuh Luft.

Sollte es auch wirklich Körper auf unsrer Erde geben, die gar keine Schwere hätten, so würden wir nach und nach einen großen Verlust leiden. Denn alle dergleichen Körper würden nicht leicht wieder zu uns zurück kehren, wenn sie durch irgend eine Ursache in die Höhe getrieben würden, und durch die Umdrehung der Erde um ihre Axe könnten ebenfalls eine sehr große Menge solcher Körper von der Erde abgesondert, und dadurch

unser

unser Verlust beständig vermehrt werden. Hieraus werden Sie also leicht einsehen, wie nöthig es war, daß der Schöpfer allen zu unsrer Erde gehörigen Körpern eine Neigung, sich gegen dieselbe zu bewegen, beylegte. Sind Sie nunmehr hiervon hinlänglich überzeugt, so will ich itzt fortfahren, Ihnen das vornehmste von demjenigen bekannt zu machen, was die Erfahrung von der Natur der Schwere gelehret hat.

Wenn man Körper, die einerley Größe, aber nicht einerley Gewicht haben, z. B. eine aufgeblasene Rindsblase, und eine eben so große hölzerne Kugel, zu gleicher Zeit von einer gewisse Höhe in freyer Luft herabfallen läßt, so bemerket man, daß sie sich nicht mit einerley Geschwindigkeit bewegen. Derjenige Körper, welcher das größte Gewicht hat, bewegt sich geschwinder, als der andre, welcher nicht so viel wiegt. So würde in dem angenommenen Falle die hölzerne Kugel viel eher den Boden berühren, als eine eben so große Rindsblase, wenn man beyde zu einer Zeit von einer gewissen Höhe herabfallen ließe. Ricciolus, wie Wolff in seinen nützlichen Versuchen anführt, ließ von einem Thurme, aus einer Höhe von 280 Schuhen, verschiedne gleich große Kugeln von Thon und von zusammengepreßten Papiere in einerley Augenblicke herabfallen. Diejenigen, welche aus Thon verfertiget waren, und zwanzig Unzen wogen, erreichten um eine halbe Secunde eher den Boden, als die papiernen Kugeln, die nur zehn Unzen wogen, und noch 15 Schuh von der Erde entfernet waren, als jene sie schon berührten. Er versuchte dieses noch mit andern Kugeln, und fand allemal, daß die schwerere eher zu Boden fiel, als die leichtere. So blieb z. B. eine wächserne Kugel von

$1\frac{5}{8}$ Unzen 30 Schuh zurück, als eine eiserne von $11\frac{7}{8}$ Unzen schon den Boden erreicht hatte.

Ganz anders aber verhält sich die Sache im luftleeren Raume. Denn läßt man unter einer langen gläsernen Glocke, welche durch Hülfe der Luftpumpe von Luft leer gemacht worden ist, ein Stückchen Gold und eine kleine Feder in einerley Augenblicke herabfallen; so kommen beyde Körper, ungeachtet sie in Ansehung ihres Gewichts sehr von einander unterschieden sind, in einerley Zeitpuncte auf den Teller der Luftpumpe. Aus dieser Erfahrung ist also offenbar, daß die verschiedene Geschwindigkeit, womit die Körper von ungleicher Dichtigkeit in freyer Luft herabfallen, nicht von der Beschaffenheit dieser Körper selbst, sondern von dem Widerstande der Luft herrühret; weil sie sonst in dem luftleeren Raume nicht mit einerley Geschwindigkeit fallen könnten.

Man hat aber gefunden, daß die Bewegung eines fallenden Körpers keine gleichförmige, sondern eine beschleunigte Bewegung ist; worüber man sich auch nicht verwundern kann, wenn man überlegt, daß die Kraft der Schwere alle Augenblicke auf einen fallenden Körper wirkt, und ihm folglich beständig durch einen neuen Stoß einen neuen Grad von Geschwindigkeit ertheilt, wodurch die vorige fortdauernde Geschwindigkeit nothwendig vermehret werden muß. Die Versuche, welche zuerst von dem berühmten Galiläus, und nachher auch von andern Naturforschern angestellt worden sind, haben gelehrt, daß ein fallender Körper, wenn er nicht allzuweit von der Oberfläche der Erde entfernet ist, in einem solchen Raume, wo seiner Bewegung kein merklicher Widerstand geschieht,

in der 1sten Secunde 15 Pariser Schuh *)
— 2ten — 45 — —
— 3ten — 75 — —
— 4ten — 105 — —
— 5ten — 135 — —
— 6ten — 165 — —
— 7ten — 195 — —

u. s. f. zu durchlaufen pflegt. Betrachten Sie nun die Zahlen 15, 45, 75, 105, u. s. f. welche die Anzahl von Schuhen anzeigen, durch welche ein fallender Körper sich in einer Secunde bewegt; so werden Sie finden, daß 45 dreymal größer als 15; 75 fünfmal größer als 15; 105 siebenmal größer als 15, u. s. f. ist: woraus also erhellt, daß ein fallender Körper in der zweyten Secunde eine dreymal größern Raum, als in der ersten Secunde, in der dritten einen fünfmal größern, und in der vierten Secunde einen siebenmal größern Raum, als in der ersten Secunde, durchläuft, und daß also die Geschwindigkeiten eben so zunehmen, wie die auf einander folgenden ungeraden Zahlen 1, 3, 5, 7, 9 u. s. f. Nimmt man also den Raum, durch welchen sich ein herabfallender Körper in der ersten Secunde bewegt, als die Einheit an, so kann man die vorige Tabelle auch folgendergestalt abfassen. Ein Körper fällt nehmlich

in der 1sten Secunde durch 1 d. i. 1 mal 15 Schuh,
— 2ten — — 3 — 3 mal — —
— 3ten — — 5 — 5 mal — —
— 4ten — — 7 — 7 mal — —
— 5ten — — 9 u. s. f.

Folg-

*) Eigentlich, wenn man sich recht genau ausdrücken will, 15 Schuh, 1 Zoll und 2 Linien, und in der zweyten Secunde 45 Schuh, 3 Zoll und 6 Linien u. s. f. nach dem hier angegebenen Verhältniß.

Folglich durchläuft ein fallender Körper in den ersten beyden Secunden 4, in drey Secunden 9, in vier Secunden 16, in fünf Sec. 25 solche Räume, die 15 Schuh betragen. Da nun diese Zahlen, welche die durchlaufenen Räume anzeigen, nehmlich 4, 9, 16, 25 die Quadrate von den Zahlen 2, 3, 4, 5 sind, wodurch die Zeiten angezeigt werden; so können Sie sich hierdurch sehr leicht von der Wahrheit des bekannten Satzes überzeugen, daß sich die Höhen, von denen die Körper herabfallen, wie die Quadratzahlen der Zeiten verhalten. Damit Sie auch nicht etwa an der Allgemeinheit dieses Satzes zweifeln, so erinnern Sie sich nur an den Lehrsatz, den ich Ihnen in der Arithmetik erwiesen habe, daß man allemal Quadrate erhält, wenn man die arithmetische Progression, die sich mit 1 anfängt und zum Unterschiede 2 hat, summiret.

Aus dieser Ursache ist die Gewalt eines Steins oder eines andern Körpers desto größer, je mehr die Höhe beträgt, von welcher er herabfällt. Könnte man also eine Flintenkugel aus einer Höhe von 6000 Schuh herabfallen lassen, so würde sie 20 Secunden Zeit zu ihrem Falle nöthig haben, und in der zwanzigsten Secunde einen Raum von 585 Schuh durchlaufen. Da sie nun, wenn sie aus einer Flinte geschossen wird, in einer Secunde ebenfalls nicht viel mehr, als 585 bis 600 Schuh, durchläuft; so ist klar, daß eine Flintenkugel, wenn sie aus einer Höhe von 6000 Schuh herabfiele, eben die Gewalt ausüben würde, welche sie ausübt, wenn sie aus einer Flinte mit der gewöhnlichen Ladung von Pulver geschossen wird.

So wie nun vermöge der Schwere die Geschwindigkeit der fallenden Körper beständig zunimmt, so muß

nach

nach eben dem Verhältnisse die Geschwindigkeit der gerade in die Höhe geworfenen Körper beständig abnehmen; weil die Schwere, welche der Bewegung eines in die Höhe geworfenen Körpers in jedem Augenblicke entgegen wirket, die bewegende Kraft um einen eben so großen Theil vermindert, als sie dieselbe bey den fallenden Körpern vermehret. Wird also ein Körper gerade in die Höhe geworfen oder geschossen, so braucht er eben so viel Zeit zum Steigen, als er zum Herabfallen von dieser Höhe nöthig hat. Würde er z. B. mit einer solchen Gewalt geworfen, daß er in der ersten Secunde durch 195 Schuh stiege; so würde er in der andern Secunde durch 165, in der dritten durch 135, in der vierten durch 105, in der fünften durch 75, in der sechsten durch 45, und in der siebenten Secunde durch 15 Schuh steigen. Nunmehr würde seine Bewegung in die Höhe erschöpft seyn; er würde also wieder umkehren, und in der achten Secunde durch 15 Schuh, in der neunten durch 45, in der zehnten durch 75, in der eilften durch 105, in der zwölften durch 135, in der dreyzehnten durch 165, und in der vierzehnten Secunde durch 195 Schuh fallen, so daß er sieben Secunden zum Steigen, und sieben Secunden zum Herabfallen nöthig hätte.

Siebenzehnter Brief.

Da ich aus Ihrer letzten Antwort ersehe, daß Sie sich auch durch die trockensten Materien von Ihrem Fleiße in der Naturlehre nicht abschrecken lassen, so trage ich kein Bedenken, Sie noch in etlichen Briefen mit Betrachtungen über die Schwere zu unterhalten; weil man sehr vieles in der Naturlehre nicht verstehen kann, wenn

man sich nicht mit der Art und Weise, wie die Schwere zu wirken pflegt, einigermaßen bekannt gemacht hat. In meinem heutigen Briefe will ich Ihnen daher den Unterschied zeigen, welchen man in der Schwere der Körper bemerket, wenn sie in verschiedene Oerter gebracht werden, die entweder von dem Mittelpuncte der Erde, oder von dem Aequator einen ungleichen Abstand haben. Nehmlich die Beobachtungen der neuern Naturforscher und Meßkünstler haben gelehrt, daß nicht nur die Schwere eines Körpers desto geringer wird, je mehr man ihn von der Oberfläche der Erde entfernet, sondern daß auch bey einerley Entfernung von der Oberfläche oder von dem Mittelpuncte der Erde die Schwere desto weniger beträgt, je näher man den Körper gegen den Aequator bringt. Dieser Unterschied aber, welchen man in der Schwere eines Körpers bemerket, wenn man ihn in verschiedne Gegenden bringet, läßt sich nicht durch Hülfe der gewöhnlichen Wage finden; weil das Gewicht, welches man hierzu nöthig hätte, nach eben dem Verhältnisse schwerer oder leichter werden müßte, nach welchem der abzuwägende Körper schwerer oder leichter werden würde. Man pflegt sich daher zur Untersuchung dieser Sache eines sogenannten Pendels zu bedienen, wovon ich Ihnen vor allen Dingen eine kurze Nachricht geben will, um Sie in den Stand zu setzen, diejenigen Versuche und Schlüsse zu verstehen, wodurch sich der angeführte Unterschied in der Schwere der Körper beweisen läßt.

Wenn man einen kleinen schweren Körper, z. B. eine bleyerne Kugel, an einen Faden, an eine dünne Stange, oder an einen Drath befestigt, und die Einrichtung macht, daß sich dieser Faden oder Drath um

einen

einen Stift bewegen kann, so hat man ein Pendel oder einen Perpendikel. Einige machen einen Unterschied unter diesen beyden Benennungen, und verstehen durch Pendel blos den schweren Körper, ohne den Faden, hingegen durch Perpendikel beydes zusammen.

Man kann dem Pendel verschiedne Gestalten geben, die aber in Ansehung der Absicht, welche man dadurch zu erreichen sucht, nicht für völlig gleichgültig zu halten sind. Am besten schickt sich hierzu ein linsenförmiger Körper, bey welchem der Widerstand der Luft geringer ist, als bey dem kugelförmigen oder bey den meisten übrigen Körpern; daher man auch in den großen Uhren gemeiniglich linsenförmige Pendel finden wird.

Wenn ein Pendel eine solche Lage hat, daß der Faden, an welchem es hängt, eine Verticallinie vorstellt, so muß es nothwendig ruhen, vorausgesetzt, daß der Stift, woran das Pendel hängt, nicht zu schwach, und die Kraft, womit die Theile des Fadens zusammenhängen, größer ist, als das Gewicht des Pendels. Denn in diesem Falle wirket die Schwere und der Zug des Fadens nach entgegengesetzten Richtungen; es muß also die Wirkung der Schwere durch die Wirkung des Fadens vernichtet werden. Es stelle z. B. CN eine Verticallinie, und zugleich den Faden eines am Stift C hängenden Pendels N vor (Tab. I. a. fig. 5.); so wirkt die Schwere von C nach N, die Kraft des Fadens aber von N nach C. Ist nun die Kraft des Stiftes und Fadens nicht geringer, als die Schwere des Pendels, so ist es unmöglich, daß sich das Pendel N bewegen kann; weil in dieser Lage keine andre Bewegung, als nach der Richtung von C nach N möglich ist. Hebt man aber das Pendel mit dem ausgestreckten Faden in die

Höhe, und giebt ihm eine solche Lage, daß der Faden nicht mehr eine Verticallinie vorstellt, sondern einen schiefen Winkel mit der Verticallinie und Horizontallinie macht, wie z. B. bey der Lage CA; so muß das Pendel durch eine zusammengesetzte Bewegung, und zwar in einem Cirkelbogen, niedersteigen. Denn der Zug des Fadens und die Kraft der Schwere wirken in diesem Falle nach solchen Richtungen, die einen Winkel einschließen, und sind daher als conspirirende Kräfte anzusehen. Z. B. in dem letztern Falle wirkt die Kraft des Fadens nach der Linie AC, die Schwere des Pendels aber nach der Linie AF. Es muß daher nothwendig eine Bewegung des Pendels A nach einer mittlern Richtung erfolgen. Weil aber der Faden immer einerley Länge, und folglich das Pendel immer einerley Abstand von dem Puncte C behält, um welchen sich der Faden bewegt, so muß der Weg, welchen das Pendel in seiner Bewegung durchläuft, ein Cirkelbogen seyn. Durch das Herabfallen erhält es eine gewisse Geschwindigkeit, vermöge welcher es auf der andern Seite wieder durch einen eben so großen Bogen NB in die Höhe steigt. Ist seine erhaltene Geschwindigkeit erschöpft, so fällt es aufs neue, vermöge seiner Schwere, herab, und steigt alsdenn auf der entgegengesetzten Seite wieder eben so hoch. Diese Schwungbewegungen — denn so pflegt man das Auf- und Niedersteigen eines Pendels zu nennen — würden auch beständig fortdauern, wenn nicht das Reiben des Fadens an demjenigen Stifte, um welchen er sich bewegt, und der Widerstand der Luft dieselbe alle Augenblicke verminderten.

Vergleicht man die Zeit, in welcher ein Pendel herabfällt, mit derjenigen Zeit, die es zum Steigen nö-

thig

thig hat, so findet man zwischen beyden eine Gleichheit, wenn der Bogen, in welchem es auf und niedersteigt, nicht allzu groß ist. Hat z. B. ein Pendel nur eine halbe Secunde zum Niedersteigen durch den Bogen AN (Fig. 5.) nöthig gehabt, so wird es auch nicht mehr und nicht weniger als eine halbe Secunde zubringen, um auf der andern Seite durch den eben so großen Bogen NB in die Höhe zu steigen. Daher bedienet man sich der Pendel, um die kleinen Theile der Zeit zu messen, und den Gang der Uhren gleichförmiger zu machen; welche nützliche Erfindung wir dem scharfsinnigen Huygenius zu verdanken haben.

Sie müssen aber hieraus nicht schließen, daß die Schwungbewegungen verschiedner Pendel allemal zu einerley Zeit geschehen. Denn dieses ist nur in demjenigen Falle möglich, wenn die Pendel aus gleich großen Faden oder Stangen bestehen, und die Kraft der Schwere, welche auf die angehängten Gewichte wirkt, unverändert bleibt. Pendel von gleicher Länge verrichten ihre Schwingungen in gleichen Zeiten, wenn auch ihre Gewichte ungleich sind, wofern sie nur nicht aus Materien von sehr verschiedner Dichtigkeit bestehen. Z. B. ein zwey Schuh langes Pendel, woran eine halblöthige bleyerne Kugel hängt, bewegt sich eben so geschwind, als ein zwey Schuh langes Pendel, welches mit einer vierlöthigen bleyernen Kugel versehen ist. Wollte man aber an den Faden des einen Pendels eine halblöthige Kugel von Kork, und an den Faden des andern Pendels eine halblöthige bleyerne Kugel hängen, so würde das erste, wegen der größern Oberfläche der angehängten Kugel, mehr Widerstand von der Luft leiden, und daher etwas langsamer gehen, als das andre Pendel. Hängen hin-

gegen zwey gleich schwere und von einerley Materie verfertigte Pendel an ungleichen Faden oder Stangen, so bewegt sich allemal das kürzere Pendel geschwinder, als das längere. Ist z. B. das eine Pendel 3 Pariser Fuß und $8\frac{1}{2}$ Linie, das andre aber nur 9 Zoll u. $2\frac{1}{8}$ Linie lang, so wird das erste eine Secunde, das andre aber nur eine halbe Secunde in unsern Gegenden zu jeder Schwungbewegung brauchen.

Hieraus wird es Ihnen also begreiflich werden, wie man sich des Pendels bedienen könne, um zu untersuchen, ob die Schwere der Körper an einem Orte eben so groß sey, als an einem andern. Denn man darf nur, um diese Absicht zu erreichen, die Schwingungen zählen, welche einerley, oder zwey gleich lange Pendel an beyden Oertern in gleichen Zeiten machen. Bemerket man z. B. binnen 24 Stunden an dem einen Orte eben so viel Schwingungen des Pendels, als an dem andern Orte; so läßt sich hieraus schließen, daß die Kraft der Schwere an beyden Oertern gleich groß seyn müsse. Ist aber die Anzahl der Schwingungen ungleich, so muß an demjenigen Orte, wo das Pendel geschwinder geht, das Gewicht schwerer, wo es aber langsamer geht, das Gewicht leichter seyn. Weil man nun gefunden hat, daß ein Pendel auf der Spitze eines hohen Berges langsamer gehet, als im Thale, und in den Gegenden, die von den Polen weit entfernt sind, wieder langsamer, als in solchen, die den Polen näher liegen; so hat man hieraus mit Grunde geschlossen, daß die Schwere der Körper desto mehr abnimmt, je weiter sie von dem Mittelpuncte der Erde entfernt werden, und daß sie ferner in den Gegenden, welche den Polen nahe

liegen,

liegen, mehr beträgt, als in denen, welche von den Polen weiter entfernet sind.

Achtzehnter Brief.

Ich habe Sie bisher immer nur von den Wirkungen der Schwere unterhalten, ohne mich in eine Untersuchung der Ursachen einzulassen; weil sich davon nicht viel mit Gewißheit sagen läßt. Die Philosophen und Naturforscher streiten immer noch darüber, ob die Schwere eine innere Eigenschaft der Körper sey, oder ob sie durch die Bewegung einer äußern flüßigen Materie entstehe. Viele der neuern Naturforscher betrachten sie als eine anziehende Kraft der Erde, und behaupten, daß die Körper deswegen schwer wären, weil sie von der Erde auf eben die Art, wie das Eisen von dem Magnete, angezogen würden. Es ist auch nicht zu leugnen, daß man sich die Schwere auf diese Art vorstellen kann, ob sich gleich daraus die Natur und die Ursache derselben noch nicht einsehen läßt; weil die größten Naturforscher noch nicht im Stande sind, die Art und Weise, wie der Magnet das Eisen an sich ziehet, deutlich zu erklären. Denn alle Erklärungen, welche man davon in den Schriften der Naturforscher antrifft, beruhen noch größtentheils auf unerwiesenen Sätzen, und sind daher sehr vielen Einwendungen unterworfen. Unterdessen muß man doch gestehen, daß durch die Bemühungen der neuern Philosophen, und besonders des großen **Newtons**, unsre Begriffe in dieser Materie schon sehr verbessert worden sind. Dieser scharfsinnige Gelehrte lag einmal in einem Garten unter einem Apfelbaume, und wurde durch einen herabfallenden Apfel zu einer

ner Menge Betrachtungen über die Natur der Schwere veranlasset, aus welchen er endlich die Folge zog, daß durch eben die Kraft, wodurch der herabfallende Apfel gegen den Boden getrieben wird, auch der Mond gegen die Erde, und beyde wiederum nebst den Planeten gegen die Sonne getrieben würden, und daß überhaupt alle Körper gegen einander schwer wären, oder von einander angezogen würden. Dieser Newtonischen Meynung, welche man das System der allgemeinen Schwere, ingleichen das System der Attraction oder der anziehenden Kraft, zu nennen pflegt, hat man die meiste Aufklärung in der Lehre von der Bewegung der himmlischen Weltkörper, welche vor den Zeiten dieses großen Geistes mit lauter Dunkelheit umhüllt war, zu verdanken; daher sie auch von sehr vielen begierig angenommen, und zur Erklärung vieler anderer Erscheinungen in der Natur glücklich gebraucht worden ist.

Diese anziehende Kraft aber ist nicht bey allen Körpern, auch nicht bey allen Entfernungen gleich stark, sondern sie wirket vornehmlich nach folgenden zwey Regeln.

1) Die anziehende Kraft richtet sich nicht nach der Größe, sondern nach der Masse der Körper; sie ist nehmlich desto größer, je mehr die Masse derjenigen Körper beträgt, die einander anziehen.

Aus dieser Ursache fällt eine in die Höhe geschossene Kugel wieder gegen die Erde zurück, und nicht in die Wolken, obgleich dieselben, weil sie aus materiellen Theilen bestehen, ebenfalls eine anziehende Kraft besitzen. Denn da die Erde viel mehr Masse hat, als die Wolken,

so

so muß ein Körper weit stärker von der Erde, als von den Wolken angezogen werden.

2) Die anziehende Kraft wird vermindert, wenn man die Körper weiter von einander entfernt; hingegen nimmt sie zu, wenn sich die Körper nähern, die einander anziehen. Sie ist daher am allergrößten, wenn die Körper einander unmittelbar berühren.

Hieraus werden Sie die Ursache einsehen, warum die Schwere der Körper auf den Gipfeln hoher Berge weniger beträgt, als unten im Thale. Denn da ein Körper auf dem Gipfel eines Berges von der Oberfläche der Erde weiter entfernt ist, als am Fuße des Berges, so kann er auch auf dem Gipfel des Berges nicht so stark, als im Thale, von der Erde angezogen werden.

Aus eben dem Grunde fliegt ein Stein, der in die Höhe geworfen wird, nicht in die Sonne, oder in einen andern Weltkörper, der mehr Masse enthält, als die Erde. Denn wenn er auch noch so hoch geworfen wird, so ist er doch immer noch der Erde viele Millionenmal näher, als der Sonne und den übrigen Weltkörpern, welche die Erde an Masse übertreffen; daher er von ihnen nicht so stark angezogen werden kann, als er von der Erde angezogen wird. Wäre es aber möglich, daß man einen Stein zu einer solchen Höhe bringen könnte, wo er von der Sonne nicht weiter, als von der Erde entfernt wäre; so würde er nothwendig gegen die Sonne zu fallen müssen.

Neunzehnter Brief.

Ich wundere mich nicht darüber, daß Ihnen mein letzter Brief verschiedne Zweifel erregt hat, da es selbst unter den größten Gelehrten nicht wenige giebt, welche der Newtonischen Meynung von der allgemeinen Schwere oder anziehenden Kraft der Körper ihren Beyfall versagen. Ich getraue mich auch nicht, eine Auflösung aller Ihrer Zweifel zu unternehmen; weil selbst die eifrigsten Vertheidiger dieser Meynung gestehen müssen, daß unsere Kenntniß in dieser, so wie in tausend andern Sachen, noch viele Lücken hat. Ich will also in meinem heutigen Briefe nur vorzüglich denjenigen von Ihren Einwürfen beantworten, welcher die Wirklichkeit einer solchen allgemeinen Schwere oder anziehenden Kraft betrifft.

Sie glauben nehmlich, daß nur einige, und zwar sehr wenige Körper in ihrem natürlichen Zustande die Kraft haben, einander anzuziehen, und daß also die Newtonische Meynung, vermöge welcher alle Körper gegen einander schwer seyn, oder einander anziehen sollen, wider die Erfahrung streite. Ich will Ihnen daher durch verschiedne Erfahrungen, von deren Richtigkeit Sie sich selbst leicht werden überzeugen können, darzuthun suchen, daß es auch in denjenigen Fällen, wo Sie bisher keine anziehende Kraft vermuthet haben, wirklich eine solche Kraft giebt, wenn gleich dieselbe öfters durch die Wirkung größerer Kräfte unmerklich wird.

Tauchen Sie, sobald Sie nach dem Empfang dieses Briefes Caffee trinken, ein Löffelchen oder einen andern Körper in das angefüllte Schälchen, wenn ein wenig Schaum von dem Caffee oder von der Milch in der

Mitte

Mitte schwimmt; so werden Sie finden, daß dieser Schaum allemal gegen den Löffel zufährt, wenn er nicht dem Rande des Schälchens näher, als dem Löffel ist: denn in diesem Falle bewegt er sich gegen den Rand zu, weil er von demselben stärker, als von dem Löffel angezogen wird. Eben dieses wird sich eräugnen, wenn statt des Schaums ein kleines Stückchen Papier, oder andere leichte Körperchen auf einer flüßigen Materie schwimmen, und wenn Sie, statt des Löffels, den Finger, oder irgend einen andern Körper nehmen. Daß Sie kein Anziehen bemerken, wenn Sie einen Löffel oder Finger gegen ein Stückchen Papier, welches auf dem Tische liegt, halten, widerlegt nicht das Daseyn der anziehenden Kraft dieser Körper, welche bey einer so kleinen Masse sehr unbeträchtlich ist, und daher von der Wirkung einer größern Kraft, dergleichen hier die Friction und die anziehende Kraft des Tisches ist, sehr leicht in ihrer Wirkung verhindert werden kann.

Tauchen Sie ferner das Ende eines auf beyden Seiten offenen Haarröhrchens, d. i. eines engen gläsernen Röhrchens, dessen innere Weite nicht viel mehr als die Dicke eines Haares beträgt, ins Wasser, oder in eine andre flüßige Materie, die eine geringere eigenthümliche Schwere hat, als das Glas; so werden Sie sehen, daß die flüßige Materie von dem gläsernen Röhrchen in die Höhe gezogen wird. Dieses geschieht in dem luftleeren Raume eben sowohl, als in der freyen Luft; daher kann der Druck der Luft nicht für die Ursache dieser Erscheinung gehalten werden.

Wenn man zwey polirte gläserne Tafeln, oder ein Paar marmorne oder metallene Halbkugeln, deren Durchmesser etwa einige Zoll beträgt, an einander drücket;

so ziehen diese Körper, und zwar im luftleeren Raume eben sowohl, als in der freyen Luft, einander dergestalt an, daß man oft durch ein Gewicht von vielen Pfunden nicht im Stande ist, dieselben von einander zu trennen.

Daß man bey solchen Körpern, deren Oberflächen uneben sind, keinen merklichen Zusammenhang wahrnimmt, wenn sie gleich an einander gedrückt werden, kömmt blos daher, weil sie wegen ihrer unebenen Oberflächen einander nur in sehr wenigen Puncten berühren, und in allen übrigen Puncten noch um etwas von einander entfernt bleiben; daher sie einander nicht so stark anziehen können, als sie von der Erde angezogen werden.

Ich hätte noch eine Menge Beyspiele anführen können, um die Wirklichkeit der anziehenden Kraft zu beweisen. Ich habe aber mit Fleiß nur solche gewählet, deren Richtigkeit Sie selbst mit leichter Mühe untersuchen können.

Zwanzigster Brief.

Von den allgemeinen Eigenschaften der Körper, wovon ich Sie in meinen bisherigen Briefen unterhalten habe, will ich nunmehr zur Betrachtung der besondern Eigenschaften und der Unterschiede der Körper fortgehen, von denen ich Ihnen aber itzt nur die vornehmsten bekannt machen werde, nehmlich diejenigen, ohne deren Kenntniß Sie das folgende nicht allemal würden verstehen können. Die übrigen will ich alsdenn erklären, wenn ich von denjenigen Körpern selbst, an denen sie sich befinden, handeln werde.

Wenn

Wenn man auf den Zusammenhang der Theile Achtung giebt, aus welchen die Körper bestehen, so nimmt man unter ihnen in Ansehung desselben einen sehr grossen Unterschied wahr. Bey einigen Körpern, z. B. beym Holz und bey den Steinen, hängen die Theile dergestalt zusammen, daß man schon eine ziemliche Gewalt anwenden muß, um sie von einander zu trennen, und diese pflegt man daher feste Körper zu nennen. Bey andern hingegen, z. B. beym Wasser und bey der Luft, ist der Zusammenhang der Theile so geringe, daß man dieselben schon durch die geringste Kraft, z. B. durch die Bewegung eines Fingers, von einander trennen kann, und diesen giebt man den Namen der flüßigen Körper. Es giebt zwar auch feste Körper, z. B. naßer Thon, trockne Erde und Sand, deren Theile durch eine geringe Bewegung sich von einander trennen lassen. Allein wenn man die kleinern Theilchen, die noch eine sehr merkliche Zusammensetzung haben, z. B. die Sandkörnchen oder Erdstäubchen, aufs neue zertheilen will, so läßt sich dieses nicht so leicht bewerkstelligen, als die Zertheilung eines großen Stückchens Erde; welches sich hingegen bey den flüßigen Körpern ganz anders verhält. Der feinste Tropfen Wasser, der nur unsern Sinnen noch merklich ist, kann mit eben so leichter Mühe, als eine größere Menge von diesem flüßigen Körper, zertheilt werden. Daher ich bey einer andern Gelegenheit flüßige Körper diejenigen genannt habe, bey deren kleinsten, noch sinnlichen Theilchen ein eben so geringer Zusammenhang, als bey den größern Theilen wahrgenommen wird.

Die meisten festen Körper kann man in flüßige, und die meisten flüßigen in feste Körper verwandeln.

So werden z. B. die Steine und Metalle durch das Feuer, verschiedne andre Körper aber durch die Luft oder durch die Fäulniß flüßig. Das Wasser, die Oele, und die stärksten Spiritus lassen sich durch die Kälte in feste Körper verwandeln. Selbst das Queckſilber verliert in einer durch Kunst verstärkten Kälte seine Flüssigkeit, wie die Versuche zeigen, welche der selige Professor Braun zu Petersburg im Jahre 1759 angestellet hat, und welche auch nachher von andern Naturforschern mit eben dem Erfolge wiederholt worden sind. Denn als er an einem sehr kalten Tage ein Thermometer in Schnee setzte, welchen er zur Verstärkung der Kälte mit rauchendem Salpetergeiste vermischt hatte, so fiel das Queckſilber in der Röhre bis auf 650 Grade, nach der Eintheilung des Herrn Delisle, und wurde zu einem festen glänzenden Klumpen, der sich, wie vollkommnes Metall, hämmern ließ, und sowohl dem Klange als auch der Härte nach, sehr wenig vom Bley unterschieden war. In Sibirien ist auch seit einigen Jahren schon mehr als einmal bemerkt worden, daß bey einem viel geringern Grade der Kälte, nehmlich bey 250 Del. Gr. das Queckſilber in der freyen Luft seine Flüssigkeit verlohren hat.

Aus diesen Erfahrungen ist also klar, daß die Flüssigkeit bey den meisten Körpern nicht sowohl von der Beschaffenheit ihrer Theile, als vielmehr von der Bewegung der Feuermaterie herrühret, die sich zwischen ihren Theilen befindet; weil sie zu festen Körpern werden, wenn man ihnen das in ihren Zwischenräumen enthaltene Feuer entziehet. Von einigen andern aber, z. B. von dem Lichte und der Luft, läßt sich dieses nicht behaupten; sondern hier scheint vielmehr die Feinheit

und

und runde Gestalt der kleinsten Theilchen die Flüßigkeit zu verursachen. Denn je feiner die Theilchen sind, aus denen ein Körper bestehet, desto leichter müssen sie unter einander bewegt werden können; und je näher sie der kugelförmigen Gestalt kommen, desto kleiner muß die Zahl ihrer Berührungspuncte, und folglich auch desto geringer die Kraft seyn, womit sie einander anziehen oder zusammenhängen.

Wegen dieses geringen Zusammenhangs, und wegen der Feinheit der Theile, aus denen die flüßigen Körper bestehen, können sie daher die Figur des Gefäßes, worinnen sie sich befinden, den Augenblick annehmen, und sich auch leicht an die festen Körper anhängen, und in ihre leeren Zwischenräume dringen.

Aus eben dem Grunde stellt auch die Oberfläche des Wassers und andrer flüßigen Materien, die keine merkliche Elasticität besitzen, wenn ihre Theile völlig in Ruhe sind, eine vollkommen horizontale Ebene vor; weil keine andre Lage möglich ist, in welcher die Theile ruhig bleiben könnten. Denn sollten einige Theile niedriger liegen, als die andern, so würden die höhern, gleichwie Kugeln auf einer schiefen Fläche, vermöge ihrer Schwere, herabrollen, und dieses Herabrollen würde durch ihren geringen Zusammenhang nicht verhindert werden können.

Wenn man die Oberfläche einer flüßigen und nicht merklich elastischen Materie, die sich in einem Gefäße befindet, genau betrachtet; so bemerket man zwar eine kleine Abweichung von der Horizontalfläche, aber nur an dem Rande des Gefäßes, wo einige flüßige Materien etwas höher, andre wieder etwas niedriger stehen, als in der Mitten, nachdem sie nehmlich mehr oder weniger

niger von dem Rande angezogen werden, als ihre Theilchen einander selbst anziehen. Das Wasser z. B. steht an dem Rande eines gläsernen Gefäßes allemal ein wenig höher, als in der Mitten; weil die Wassertheilchen, welche den Rand berühren, von dem Glase stärker, als von den anliegenden Wassertheilchen angezogen werden. Das Queckſilber hingegen stehet am Rande eines gläsernen Gefäßes niedriger, als in der Mitten; weil die Queckſilbertheilchen einander stärker anziehen, als sie von dem Glase angezogen werden können. Daß man übrigens in der Flüßigkeit der Körper sehr verschiedne Grade bemerkt, brauche ich wohl nicht erst zu erinnern. Denn betrachten Sie einmal einige Arten von flüßigen Körpern, und geben Sie auf den Grad des Zusammenhangs ihrer Theile Achtung; so werden Sie finden, daß die Theile der einen flüßigen Materie immer stärker oder schwächer zusammenhängen, als die Theile der andern. So ist z. B. der Zusammenhang bey den Theilen des Wassers geringer, als bey den Theilen des Oels, aber größer als bey den Theilen der Luft, und bey diesen wieder größer als bey den Theilen der Lichtmaterie.

Ein und zwanzigster Brief.

Was ich am Ende meines vorigen Briefes von den flüßigen Körpern in Ansehung des verschiednen Zusammenhangs ihrer Theile angeführt habe, werden Sie ohne Zweifel schon längst auch bey den festen Körpern bemerkt haben, wo diese Verschiedenheit, in Ansehung des Zusammenhangs der Theile, noch größer zu seyn scheint, als bey den flüßigen Materien; daher man auch harte und weiche Körper zu unterscheiden pflegt. Harte

Kör-

Körper nehmlich heißen solche, deren Theile einen stärkern Zusammenhang haben, als die Theile andrer Körper, mit denen man sie vergleicht, und die man weich zu nennen pflegt. So heißt man z. B. nicht nur die Metalle, Steine und Knochen, sondern auch alle Arten von Holz harte Körper, wenn man sie mit naßem Thon, oder mit dem Fleische der Thiere vergleicht. Hingegen werden selbst die erstern bisweilen weich genannt, wenn sie mit solchen, die einen größern Grad von Härte besitzen, verglichen werden. Bley heißt z. B. weich, wenn man es mit dem Eisen vergleicht, so wie man das weidne Holz in Vergleichung mit dem eichnen oder büchnen weich zu nennen pflegt. Vollkommen feste oder harte Körper, d. i. solche, deren Theile gar nicht von einander getrennt werden können, findet man nirgends. Denn selbst der Diamant, welches der härteste unter allen bekannten Körpern ist, hat keinen so großen Grad von Festigkeit, welcher ihn unzerstörbar machte. Sowohl durch das Schleifen, als auch durch ein heftiges Feuer läßt er sich bald in unmerklich kleine Theile auflösen.

Bey einigen festen Körpern ist der Zusammenhang der Theile von der Beschaffenheit, daß er nicht zerstört wird, wenn man auch die Theile in eine andre Lage bringt, und die Gestalt des Körpers verändert. Körper von dieser Art, wie z. B. Gold, Silber, Bley und alle übrigen vollkommnen Metalle, pflegt man daher biegsame Körper zu nennen. Bey vielen andern Körpern hingegen läßt sich die Lage der Theile, ohne daß ihr Zusammenhang aufhöret, durch einen äußern Druck nicht verändern, und solchen Körpern, wie z. B. die Steine und

die

die Salze sind, hat man den Namen spröder Körper gegeben.

Manche Körper sind nur unter gewissen Umständen spröde, unter andern aber biegsam. Das Glas z. B. ist überaus spröde; bringt man es aber in das Feuer und läßt es eine Weile glüen, so wird es biegsam, welche Eigenschaft man auch schon an den Glasfedern außerhalb dem Feuer bemerket. Eine besondere Art von Sprödigkeit besitzen die sogenannten Glastropfen, welche man erhält, wenn man geschmolzenes Glas in kaltes Wasser tröpfelt, wodurch kleine runde Körper entstehen, die sich in eine dünne Spitze endigen. Bricht man einen Theil dieser Spitze ab, so zerspringt der ganze Glastropfen in viele hundert kleine Stückchen, ungeachtet er sonst einen starken Schlag mit einem Hammer aushält, wenn er damit auf den dicksten oder kugelförmigen Theil geschlagen wird.

Eine fast ähnliche Sprödigkeit bemerkt man auch bey denjenigen Gläsern, welche unter dem Namen der Springkolben, oder Bologneser Flaschen, bekannt sind. Sie werden aus eben der Materie, wie andre Gläser, verfertiget, aber nicht nach und nach in dem Kühlofen, sondern auf einmal in der freyen Luft abgekühlet, wodurch ihre Theile in eine starke und ungleiche Spannung gerathen, indem die äußern Theile, welche die kühle Luft unmittelbar berühret, sich geschwinder und stärker zusammenziehen, als die innern Theile. Schlägt man äußerlich auf den gewölbten Boden einer solchen Bologneser Flasche, der gemeiniglich über einen halben Zoll dicke ist, so wird dieselbe dadurch nicht leicht beschädiget werden. Läßt man aber ein spitziges Stückchen Feuerstein, wenn es auch nur die Größe eines

nes Hirsekorns hat, in das Glas hineinfallen, so wird dasselbe dadurch so erschüttert, daß es in etliche Stücke zerspringt.

Unter den Körpern, deren Gestalt sich durch einen äußern Druck verändern läßt, ohne daß dadurch der Zusammenhang ihrer Theile vernichtet wird, findet man ferner einen sehr wichtigen Unterschied. Einige haben nehmlich die Kraft, ihre vorige Figur, die durch einen äußern Druck verändert worden ist, von selbst wieder anzunehmen, sobald dieser Druck aufhört. Bey andern Körpern hingegen bemerkt man keine, wenigstens keine merkliche Spur von dieser Kraft. Drücken Sie einmal eine Stahlfeder mit der Hand zusammen, so werden Sie finden, daß, sobald Sie mit dem Drucken nachlassen, die Feder sich wieder in den vorigen Raum ausbreiten und ihre erste Figur annehmen wird. Eben dieses können Sie auch bemerken, wenn Sie ihre Degenklinge oder ein Stückchen Fischbein biegen; denn sobald die äußere Gewalt zu wirken aufhört, nehmen diese Körper wieder ihre vorige gerade Gestalt an. Machen Sie nunmehr eben diesen Versuch mit einem Stückchen Bley, mit nassem Thone, oder mit weichem Wachse; so werden Sie das Gegentheil wahrnehmen. Wird das Bley gebogen, so behält es seine krumme Gestalt; drücket man eine Kugel von nassem Thone oder von weichem Wachse platt, so bleibt sie platt, wenn gleich der äußere Druck, wodurch diese Veränderung verursacht worden ist, völlig aufhört. Körper von der ersten Art, wie z. E. Stahl und Fischbein, pflegt man elastische oder federharte, und Körper von der andern Art, z. B. nassen Thon, weiches Wachs oder Bley, unelastische Körper zu nennen. Die Eigenschaft selbst, vermöge welcher die

Körper elastisch, d. i. mit der Kraft begabt sind, ihre Figur, die durch die Wirkung einer äußern Gewalt verändert worden ist, von selbst wieder anzunehmen, wenn diese Gewalt zu wirken aufhört, wird die Elasticität, Schnellkraft, oder Federkraft genannt. Die merkwürdigste Elasticität unter den festen Körpern besitzt der Stahl und das Elfenbein, und unter den flüßigen Körpern die Luft; denn sie läßt sich ebenfalls sehr zusammendrücken, bleibt aber nicht zusammengedrückt, wenn die äußere Gewalt zu wirken aufhört, sondern breitet sich alsdenn wieder in denjenigen Raum aus, den sie vor dem Druck eingenommen hatte, wie ich Ihnen künftig ausführlicher zeigen will, wenn ich das Vergnügen haben werde, Ihnen die vornehmsten Eigenschaften und Wirkungen dieses flüßigen Elements zu erklären. Unter den bekannten Körpern scheint keiner dieser Kraft ganz beraubt zu seyn. Diejenigen, welche man unelastisch nennt, besitzen nur einen sehr geringen und kaum merklichen Grad von Elasticität.

Man bemerkt aber bey den elastischen Körpern vorzüglich folgenden Unterschied. Einige dehnen sich wieder aus, wenn sie zusammengedrückt worden sind und der Druck nachläßt, wie z. B. Fischbein und Drath. Andre ziehen sich wieder zusammen, wenn sie ausgedehnt worden sind, ob sie sich gleich nicht sonderlich zusammendrücken lassen, wie z. B. die Darmsaiten. Noch andre besitzen die Kraft, sich sowohl auszudehnen, als sich wieder zusammenzuziehen, wie z. B. die Muskeln an dem menschlichen und thierischen Körper. Wenn man einen unelastischen Körper gegen eine horizontale Fläche wirft, welche nicht nachgiebt, so bleibt er liegen; weil er durch die Gewalt, womit er an diese Fläche stößt,

zusam-

zusammengedrückt wird, und aus Mangel an Elasticität nicht im Stande ist, die zusammengedrückten Theile wieder in den vorigen Raum auszubreiten. Wird hingegen ein elastischer Körper gegen eine solche unbewegliche Fläche geworfen, so prallt er auf der andern Seite, durch Hülfe seiner Elasticität, wieder zurück, und zwar so, daß die Linie, nach welcher er zurückprallt, einen eben so großen Winkel mit der Fläche macht, als die Linie, in welcher er sich gegen dieselbe beweget hat. Sie können sich hiervon sehr leicht durch die Erfahrung überzeugen. Denn Sie dürfen nur eine Kugel von feuchtem Thone und eine von Elfenbein gegen eine hölzerne oder steinerne Tafel werfen; so werden Sie finden, daß die erste auf der Tafel liegen bleibt, die andre aber aus eigner Kraft wieder abprallt. Dieses Abprallen eines Körpers also, der gegen eine unbewegliche Fläche geworfen wird, ist allemal ein Merkmal der Elasticität.

Zwey und zwanzigster Brief.

Auch in Ansehung der Porosität, oder in Ansehung der Menge von Theilen, die in gleichen Räumen beysammen sind, findet man eine große Verschiedenheit unter den Körpern; daher man sie in Ansehung dieses Umstandes in dichte und lockere einzutheilen pflegt. Dichte Körper haben weniger oder kleinere leere Zwischenräume, und enthalten daher mehr Masse oder materielle Theilchen, als die lockern, in eben demselben Raume. Vollkommen dichte Körper findet man nicht. Denn alle Körper, wie ich Ihnen bereits im fünften Briefe gezeiget habe, enthalten leere Zwischenräume, wovon selbst das Gold, welches doch die meiste Dichtigkeit un-

ter den uns bekannten Körpern besitzt, nicht ausgenommen ist. Man kann daher die meisten Körper bald dichte, bald locker nennen, nachdem nehmlich derjenige Körper beschaffen ist, gegen den sie gehalten werden; weil diese beyden Wörter blos eine Vergleichung, wie die Wörter groß und klein anzeigen. So heißt z. B. das Holz ein dichter Körper, wenn man es mit dem Schwamme vergleicht, weil es weit weniger und kleinere Zwischenräume hat, als der Schwamm; hingegen nennt man es locker, wenn es mit den Metallen verglichen wird, weil es mehr und größere Zwischenräume enthält, als die Metalle.

Da nur die materiellen Theile, aus denen ein Körper bestehet, aber nicht die leeren Zwischenräume schwer sind; so werden Sie mir leicht einräumen, daß ein dichter Körper auch von schwererer Art, als ein lockerer seyn muß, und daß man also die Dichtigkeit verschiedner Körper auf eben die Art, wie ihre eigenthümliche Schwere, bestimmen kann. Wollten Sie also die Dichtigkeit des Goldes, Bleyes, Queckſilbers und der Luft mit der Dichtigkeit des Wassers vergleichen, so dürften Sie nur von allen diesen Körpern gleich große Stücke abwägen. Die Zahlen, welche das Gewicht solcher gleich großen Stücke anzeigen, bestimmen zugleich das Verhältniß ihrer Dichtigkeit. Ein Cubikzoll Gold, d. i. ein Stückchen Gold, welches so viel Raum einnimmt, als ein Würfel, der sowohl einen Zoll lang, als auch einen Zoll breit und dicke ist, wiegt neunzehnmal mehr, als ein Cubikzoll Wasser, ein Cubikzoll Bley eilfmal, ein Cubikzoll Queckſilber vierzehnmal mehr, und ein Cubikzoll Luft ohngefehr neun hundertmal weniger, als ein Cubikzoll Wasser; woraus also erhellet, daß

die

die Dichtigkeit des Goldes neunzehnmal, des Bleyes eilfmal, und des Queckſilbers vierzehnmal größer, die Dichtigkeit der Luft aber neun hundertmal geringer, als die Dichtigkeit des Waſſers iſt. Man kann ſich daher derjenigen Tabellen, worinnen die eigenthümliche Schwere der Körper angegeben wird, auch bedienen, wenn man wiſſen will, wie viel ein gewiſſer Körper mehr oder weniger leere Zwiſchenräume enthält, als ein andrer Körper.

Ein dichter Körper, welcher eben ſo viel wiegt, als ein lockerer, muß einen kleinern Raum einnehmen, als der lockere, weil in dem dichtern nicht ſo viele leere Zwiſchenräume befindlich ſind, als in dem lockern; und zwar muß der Raum des dichtern Körpers eben ſo vielmal kleiner ſeyn, als der Raum des gleich ſchweren lockern Körpers, wie vielmal die Dichtigkeit des erſtern größer iſt, als die Dichtigkeit des andern. Nimmt z. B. ein gewiſſer Körper einen halb ſo großen Raum ein, als ein andrer gleich ſchwerer Körper, ſo läßt ſich hieraus ſchließen, daß der erſte nur halb ſo viel leere Zwiſchenräume haben, und folglich noch einmal ſo dichte ſeyn müſſe, als der andre. Wäre der Raum des erſtern Körpers dreymal kleiner, als der Raum des andern; ſo würde die Dichtigkeit des erſtern dreymal größer ſeyn, als die Dichtigkeit des andern. Aus dieſem Grunde lehren die Naturforſcher, **daß ſich die Dichtigkeiten der Körper umgekehrt verhalten, wie die Räume, welche ſie einnehmen.** Es läßt ſich daher auch auf dieſe Art finden, um wie viel die Dichtigkeit eines Körpers größer oder kleiner ſey, als die Dichtigkeit eines andern Körpers, wenn man die Größe gleichwichtiger Stücke beſtimmt, und die Zahlen,

welche diese Größe anzeigen, in umgekehrter Ordnung mit einander vergleicht. Wollten Sie z. B. nach diesem Satze die Dichtigkeit des Ebenholzes mit der Dichtigkeit des Pantoffelholzes vergleichen, so dürften Sie nur von beyden gleich schwere Stücke nehmen, und ihre Größe ausmessen. Fänden Sie, daß ein Pfund Pantoffelholz fünfmal mehr Raum einnähme, als ein Pfund Ebenholz, so wäre es gewiß, daß die Dichtigkeit des Ebenholzes fünfmal größer seyn müßte, als die Dichtigkeit des Pantoffelholzes.

Drey und zwanzigster Brief.

Ich trage Bedenken, meine bisherigen Betrachtungen über die besondern Eigenschaften und Unterschiede der Körper, von denen sich noch sehr vieles sagen ließe, länger fortzusetzen; weil ich besorgen muß, daß ich Ihnen durch solche Betrachtungen, wobey sich die Trockenheit unmöglich ganz vermeiden läßt, endlich meine Briefe eckelhaft machen möchte. Ich will Sie also von den übrigen Unterschieden und besondern Eigenschaften der Körper bey andern Gelegenheiten unterhalten, und itzt zu den weit angenehmern Betrachtungen des Weltgebäudes fortgehen, um derjenigen Ordnung zu folgen, nach welcher ich Ihnen im zweyten Briefe die vornehmsten Theile der Naturlehre zu erklären versprochen habe.

Durch die Wörter Welt und Weltgebäude wird hier der Inbegriff aller vorhandenen Körper verstanden. Sonst hat das Wort Welt auch in der Naturlehre und Philosophie noch andre Bedeutungen, ohne derer zu gedenken, die bey den Gottesgelehrten und im gemeinen Leben üblich sind. Erstlich zeigt es bisweilen blos unsere

sere Erde an, z. B. in der bekannten Redensart, eine Reise um die Welt unternehmen, wodurch blos eine Reise um die Erde verstanden wird. Ferner bezeichnet man damit sehr oft überhaupt einen bewohnten Weltkörper. Denn wenn z. B. gefragt wird, ob die Planeten Welten wären, so will man wissen, ob die Planeten Einwohner hätten, wie unsre Erde.

Wenn man sich nun einen Begriff von der Einrichtung des Weltgebäudes machen will, so muß man dasselbe erstlich so betrachten, wie es uns durch die Sinne vorgestellt wird, und hernach genau erwägen, was sich aus diesen Vorstellungen schließen läßt; wobey man sich sonderlich vor dem Fehler zu hüten hat, den hier die meisten, welche keine Kenntniß von der Mathematik und Naturlehre haben, zu begehen pflegen, daß sie nehmlich überall eine wahre Bewegung annehmen, wo sie eine Bewegung zu empfinden scheinen. Wenn Sie sich noch an dasjenige erinnern, was ich Ihnen im sechsten Briefe von dem Unterschiede zwischen der wahren und scheinbaren Bewegung gesagt habe, und einige der folgenden Betrachtungen zu Hülfe nehmen, so wird es Ihnen nicht schwer fallen, dergleichen unrichtige Urtheile zu vermeiden.

Ohne Zweifel werden Sie mehr als einmal des Nachts den gestirnten Himmel mit Aufmerksamkeit betrachtet haben; daher ich wohl nicht befürchten darf, daß diejenigen Erfahrungen, die ich itzt anführen will, Ihnen fremde vorkommen werden. Nehmlich, erstlich scheint derjenige Theil des gestirnten Himmels, den wir auf einmal übersehen können, eine große hohle Halbkugel, und deren innere Fläche mit Sternen besetzt zu seyn. Zweytens kömmt es uns vor, als wenn wir uns

in dem Mittelpuncte dieser Halbkugel befänden, und als wenn sich alle Sterne binnen vier und zwanzig Stunden um unsre Erde von Morgen gegen Abend zu bewegten. Weil man nun diejenigen Puncte, um welche sich eine drehende Kugel bewegt, wie Ihnen noch aus unsern Lehrstunden über die Geometrie bekannt seyn wird, ihre Pole, d. i. Wendepuncte, und die gerade Linie zwischen denselben die Axe der Kugel zu nennen pflegt; so hat man daher auch am Himmel diejenigen Puncte, um welche er sich binnen vier und zwanzig Stunden zu drehen scheint, die Weltpole, und die gerade Linie, welche man sich von dem einen Pole bis zu dem andern in Gedanken vorstellen kann, die Weltaxe genannt.

Bey dieser Gelegenheit muß ich noch erinnern, daß man durch das Wort Pole auch diejenigen Puncte auf der Oberfläche einer Kugel verstehet, die von der Peripherie eines Cirkels, den man sich auf der Kugel vorstellt, überall gleich weit abstehen. Sie müssen also die Pole und den Mittelpunct eines Cirkels nicht mit einander verwechseln. Denn obgleich der Mittelpunct eines Cirkels ebenfalls von der Peripherie überall gleich weit abstehet, so ist er doch darinnen von den Polen unterschieden, daß er in der Fläche des Cirkels selbst liegt, da hingegen die Pole nicht in die Cirkelfläche, sondern in die Oberfläche der Kugel fallen. Ein auf der Oberfläche einer Kugel verzeichneter Cirkel hat daher nothwendig zwey Pole, aber nur einen Mittelpunct. Stellen Sie sich z. B. einen Cirkel vor, der mitten um eine Kugel gehet, und also dieselbe in zwey gleiche Theile zergliedert, so wird der Mittelpunct dieses Cirkels mitten in die Kugel fallen, und folglich mit

dem

dem Mittelpuncte der Kugel völlig einerley seyn; seine beyden Pole hingegen werden nicht inwendig in der Kugel, sondern auf der Oberfläche, und zwar auf jeder Halbkugel einer, liegen; denn auf jeder Halbkugel giebt es einen Punct, der von der Peripherie desjenigen Cirkels, welcher die Halbkugeln begränzt, überall gleich weit absteht.

Doch ich kehre wieder zu den Weltpolen zurück, von welchen derjenige, den wir sehen können, der **Nordpol**, der andere aber, der für uns unsichtbar ist, der **Südpol** genannt wird; weil der erstere gegen Norden, oder Mitternacht, der andere gegen Süden oder Mittag liegt. Nun stellen Sie sich um den Himmel einen Cirkel vor, der von beyden Polen überall einerley Abstand hat, so haben sie den sogenannten **Aequator**, welchen auch einige im Deutschen die **Gleichlinie** oder die **Mittellinie** nennen. Alle diese Namen hat er deswegen erhalten, weil die Sonne zu der Zeit in demselben zu stehen scheint, wenn Tag und Nacht einander gleich sind. Wollen Sie also die Lage der uns sichtbaren Hälfte des Aequators ohne große Umstände beobachten, so dürfen Sie nur auf den halben Kreis Achtung geben, welchen die Sonne zur Zeit der Nachtgleiche, nehmlich den 20sten Merz, und den 21sten September, vom Aufgange an bis zu ihrem Untergange, zu durchlaufen scheint.

Durch den Aequator, welchen man, wie andre Cirkel, in 360 Grade einzutheilen pflegt, wird der ganze Himmel in die **nördliche** und **südliche Halbkugel** abgetheilet. Aus der angeführten Erklärung werden Sie also leicht einsehen, daß die Pole des Aequators und die Weltpole einerley seyn müssen.

Vier und zwanzigster Brief.

Sie werden mir erlauben, daß ich Ihnen noch einige andre Puncte und Cirkel erkläre, ehe ich zur Betrachtung der Weltkörper selbst und ihrer eigentlichen Bewegung fortgehe. Denn ob ich gleich gar wohl weiß, daß bey dergleichen Erklärungen eine unangenehme Trockenheit fast unvermeidlich ist, so bin ich doch überzeugt, daß Sie diese kleine Unannehmlichkeit leicht überwinden werden, da man ohne die Kenntniß dieser Puncte und Cirkel sich keinen deutlichen Begriff von der Bewegung der himmlischen Weltkörper machen, und nicht einmal die leichtesten Schriften über diese Materie verstehen kann.

Vor allen Dingen muß ich Ihnen also sagen, was man durch Zenith und Nadir verstehet, welches eigentlich arabische Namen sind, die man im Deutschen durch Scheitelpunct und Fußpunct übersetzen kann. Nehmlich das Zenith, oder der Scheitelpunct, ist derjenige Punct am Himmel, den man sich gerade, d. i. senkrecht über seinem Scheitel oder Haupte vorstellt. Verlängert man in Gedanken die gerade Linie, welche gegen das Zenith zu gehet, auf der andern Seite durch die Erde hindurch bis auf die entgegengesetzte Hälfte des Himmels, so zeigt dieselbe den senkrecht unter unsern Füßen liegenden Punct an, welcher daher Nadir oder Fußpunct genannt wird. Aus dieser Erklärung werden Sie leicht einsehen, daß Sie ein ganz ander Zenith und Nadir haben, als ich, und daß überhaupt kein Ort auf der Erde eben das Zenith oder Nadir haben kann, welches ein andrer Ort hat, indem jeder Punct auf der Oberfläche der Erde einen besondern Punct am Himmel gerade über sich und unter sich haben muß.

Wenn man sich nun um den Himmel einen großen Cirkel vorstellt, der sowohl von dem Zenith, als auch von dem Nadir überall gleich weit absteht, so hat man den sogenannten **Horizont** oder **Gesichtskreis**, dessen Pole also mit dem Zenith und Nadir einerley sind. Derjenige Cirkel, welcher durch das Zenith und die Weltpole geht, heißt der **Meridian** oder **Mittagskreis**, weil die Sonne, wenn sie in demselben stehet, die größte Höhe über dem Horizonte hat, und daher Mittag macht. Der Horizont wird durch den Mittagskreis, welcher senkrecht auf demselben stehet, so wie die ganze Himmelskugel, in zwey gleiche Theile, nehmlich in den **östlichen** und **westlichen**, getheilet. Der östliche ist derjenige Theil, wo wir die Sterne aufgehen, und der **westliche**, wo wir sie untergehen sehen. Die gerade Linie, in welcher der Horizont und Meridian einander durchschneiden, wird die **Mittagslinie** genannt, wovon der eine Theil gegen **Süden** oder **Mittag**, wo die Sonne nehmlich um 12 Uhr gesehen wird, der andre aber gegen **Norden** oder **Mitternacht** zu gehet. Zieht man eine gerade Linie senkrecht durch die Mittagslinie, so zeigt dieselbe die beyden Puncte des Horizonts an, welche man **Osten** und **Westen** zu nennen pflegt. Nehmlich **Osten** oder **Morgen** ist derjenige Punct, welcher mitten zwischen Süden und Norden linker Hand liegt, wenn man das Gesicht gegen Mittag kehret, und **Westen** oder **Abend** derjenige, welcher gerade gegen über rechter Hand liegt. Den ersten von diesen beyden Puncten des Horizonts, nehmlich Osten, zeigt die Sonne früh um 6 Uhr, den andern aber, nehmlich Westen, Abends um 6 Uhr. Daß übrigens der Horizont durch die vier itzt genannten Hauptpuncte in vier gleiche Bo-

gen

gen von 90 Gr. getheilt werde, brauche ich wohl nicht erst zu erinnern; weil Sie schon aus der Geometrie wissen, daß man jeden Cirkel in 360 Grade theilt, und ich bereits oben bemerkt habe, daß man diese Eintheilung auch bey den Cirkeln am Himmel beybehält. Um aber die Weltgegenden noch genauer bestimmen zu können, halbirt man wiederum jeden dieser vier Bogen des Horizonts, und benennt die vier Nebengegenden, welche auf diese Art entstehen, von den anliegenden Hauptgegenden, doch so, daß man Nord und Süd allemal voran setzt. So heißt z. B. der Punct des Horizonts, der zwischen Osten und Süden in der Mitte liegt, Südost; zwischen Süden und Westen liegt Südwest, zwischen Westen und Norden Nordwest, zwischen Norden und Osten Nordost. Geht man in der Theilung des Horizonts noch weiter, und halbirt man wiederum jedes Achtel, so erhält man zwischen Osten und Südosten Ostsüdost, zwischen Südosten und Süden Südsüdost, zwischen Süden und Südwesten Südsüdwest u. s. w. welche Namen wiederum aus den anliegenden Haupt- und Nebengegenden zusammengesetzt werden. (Tab. IX. Fig. 2.)

Aus der angeführten Erklärung des Horizonts und Meridians ist also klar, daß nur zwey Puncte auf der Erdfläche einerley Horizont, aber verschiedne Puncte einerley Meridiane haben. Denn wenn jemand gerade von Süden gegen Norden, oder von Norden gegen Süden zu reiset, so behält er immer einerley Meridian. Reiset er aber von Osten gegen Westen, oder von Westen gegen Osten, so kömmt er alle Augenblicke unter einen andern Mittagskreis.

Fünf und zwanzigster Brief.

Da Sie schon seit etlichen Wochen, wie Sie mir in Ihrem letzten Briefe melden, alle Abende, wenn der Himmel nicht umwölkt ist, auf die Bewegung und Lage der Gestirne Achtung geben, so werden Sie ohne Zweifel bemerkt haben, daß die meisten Sterne immer einerley Lage gegen einander behalten, einige aber, eben so wie der Mond, beständig ihre Lage verändern, und heute z. B. nicht mehr bey denjenigen Sternen stehen, bey welchen sie vor einigen Wochen oder Tagen stunden. Man hat daher die Sterne in Ansehung dieses Umstandes in zwey Classen eingetheilet, nehmlich in **Fixsterne** und **Planeten**. **Fixsterne** nennt man diejenigen, welche gleichsam an der Himmelskugel angeheftet scheinen, und immer gegen die übrigen Sterne einerley Lage behalten. **Planeten** aber, welches griechische Wort so viel als **Wandelsterne** oder **Irrsterne** bedeutet, heißen diejenigen, welche beständig ihre Lage gegen die übrigen Sterne verändern, und binnen einer gewissen Zeit durch den ganzen Himmel fortrücken. Zu der zweyten Classe gehören auch die sogenannten **Kometen**, nehmlich diejenigen außerordentlichen Sterne, welche gemeiniglich, wenn sie den bloßen Augen sichtbar werden, mit einem haarigen Scheine, oder mit einem glänzenden Schweife erscheinen.

Die Zahl der Fixsterne ist viel größer, als die Zahl der Planeten. Denn mit bloßen Augen lassen sich, außer dem Monde und den Kometen, nur fünf oder höchstens sechs Sterne bemerken, welche ihre Lage gegen die übrigen verändern, und daher Planeten sind. Die Zahl der Fixsterne hingegen, die sich mit bloßen

Augen

Augen erkennen lassen, beläuft sich schon nach Flamsteeds Verzeichniß beynahe auf drey Tausend, und in den Himmelscharten, welche der berühmte Astronom der K. Pr. Akademie der Wissenschaften zu Berlin, Herr Bode, im Jahr 1782 herausgegeben hat, findet man über fünf Tausend Fixsterne. Wegen dieser großen Menge hat man daher immer eine gewisse Anzahl zusammen genommen, und sie mit der Gestalt einer bekannten Person, eines Thiers, oder einer andern Sache verglichen, wodurch die sogenannten Sternbilder entstanden sind, deren Namen ich hier, um nicht gar zu weitläuftig zu werden, nicht anführen will. Haben Sie Lust, alle diese Sternbilder sich bekannt zu machen, so kann ich Ihnen zu dieser Absicht kein besser Buch empfehlen, als des itzt gerühmten Astronomen, Herrn Bode, Anleitung zur Kenntniß des gestirnten Himmels, wovon in diesem Jahre schon die sechste Auflage bey Himburg in Berlin erschienen ist. Die merkwürdigsten Sterne haben besondere Namen erhalten. Die übrigen aber pflegen von den Sternkundigen nur durch einzelne griechische oder lateinische Buchstaben angezeigt zu werden. Weil auch die Fixsterne nicht einerley Glanz und scheinbare Größe haben, so sind dieselben in Sterne erster, zweyter, dritter, vierter, fünfter, sechster, und siebenter Größe eingetheilet, von einigen Astronomen auch noch unter mehr Abtheilungen gebracht worden. Nehmlich die Sterne erster Größe sind diejenigen, welche einen hellern Glanz haben und den bloßen Augen größer vorkommen, als die übrigen. Nach ihnen kommen die Sterne der zweyten Größe, die nehmlich kein so helles Licht von sich geben, und den Augen nicht so groß scheinen, als die Sterne der ersten

Größe,

Größe, aber doch die Sterne dritter Größe an Klarheit übertreffen. Hieraus werden Sie also auch leicht einsehen, was man durch Sterne vierter, fünfter, sechster und siebenter Größe verstehe, und woher es komme, daß mancher Stern von dem einen Astronomen für einen Stern sechster, von dem andern aber für einen Stern siebenter Größe gehalten wird, weil man diese kleinen Unterschiede mit bloßen Augen nicht genau bemerken kann, und sich die Ferngläser hierzu nicht gebrauchen lassen. Denn durch die besten Ferngläser, wodurch die Planeten sich merklich größer darstellen, als man sie mit bloßen Augen sieht, erscheinen die Fixsterne nur als lichte Puncte, ohne alle Vergrößerung; *) daher man bey der Eintheilung der Sterne nach ihrer scheinbaren Größe von den Ferngläsern keinen Vortheil zu erwarten hat. Sonst aber sind diese Werkzeuge auch bey Betrachtung der Fixsterne von dem größten Nutzen, wenn sie uns gleich dieselben nicht

*) Die Ursache, warum viele Fixsterne, wenn wir sie mit bloßen Augen betrachten, einigen Planeten an Größe gleich zu kommen und manche zu übertreffen scheinen, ob sie gleich durch die größten und besten Ferngläser sich nur wie funkelnde Puncte ohne die geringste Vergrößerung zeigen, ist ohne Zweifel diese. Das Licht, welches die Fixsterne von sich geben, ist ihnen eigenthümlich, und rührt daher unser Auge viel stärker, als das von der Sonne geborgte, und durch die Zurückwerfung geschwächte Licht der Planeten, die eigentlich von Natur, so wie unsre Erde, dunkle Körper sind. Der um den Fixstern verbreitete helle Glanz wird von uns, wenn wir ihn mit unbewaffneten Augen betrachten, noch für den Körper des Sterns gehalten, und daher kömmt uns der Stern mit bloßen Augen größer vor, als durch ein Fernrohr; weil das Fernrohr den um den Fixstern verbreiteten Schein absondert, und dadurch das deutliche Sehen befördert.

nicht vergrößert darstellen. Einige Sterne, die sich dem bloßen Auge nur einfach zeigen, erscheinen durch gute Fernröhre doppelt, auch wohl dreyfach und vierfach. Außerdem aber zeigen uns die Fernröhre noch eine unbeschreibliche Menge von Sternen, die entweder den bloßen Augen ganz unsichtbar sind, oder ihnen doch nur wie dünne Wölkchen erscheinen. Die erstern, welche nehmlich blos durch Teleskope oder Ferngläser gesehen werden können, pflegt man daher teleskopische Sterne, die letztern aber, welche sich mit unbewaffneten Augen nur als kleine Wölkchen, oder als schwach erleuchtete Stellen am Himmel zeigen, und eigentlich aus einer großen Anzahl sehr entfernter und dem Scheine nach sehr nahe bey einander befindlicher Sternchen bestehen, Nebelsterne zu nennen. Eben diese Beschaffenheit hat es auch mit dem weißlichen Streife, welcher fast mitten durch den Himmel gehet, und unter dem Namen der Milchstraße bekannt ist. Durch Hülfe der Ferngläser findet man darinnen eine unzählbare Menge Sterne, welche uns, wegen ihrer allzugroßen Entfernung, nur unter einem sehr matten Lichte, und daher blos als weißliche Puncte erscheinen.

Wegen der Eintheilung der Sterne, in Ansehung ihrer scheinbaren Größe, muß ich noch eine kleine Erinnerung zur Vermeidung eines Mißverständnisses beyfügen. Nehmlich es ist nicht nothwendig, daß ein Stern der zweyten Größe wirklich kleiner, als ein Stern der ersten, und ein Stern der dritten kleiner, als ein Stern der zweyten Größe seyn müsse. Dieses würde nur alsdenn statt finden, wenn alle Sterne von uns einerley Entfernung hätten, welches sich aber ganz anders verhält, ob man sie gleich auf der künstlichen Himmels-

melskugel in gleicher Weite von dem Mittelpuncte sezt, weil man dadurch nur den Himmel so abbildet, wie er uns durch die Sinne vorgestellt wird. Es kann seyn, daß mancher Stern von der dritten und vierten Größe viel größer ist, als ein Stern erster Größe, und daß er uns nur deswegen so klein vorkömmt, weil seine Entfernung von unsrer Erde weit mehr beträgt, als die Entfernung eines Sterns erster Größe. Es läßt sich aber hier nichts gewisses bestimmen, weil es den Sternkundigen noch nicht geglückt ist, die Weite und wirkliche Größe der Fixsterne zu entdecken.

Zu den Merkwürdigkeiten, welche man bey den Fixsternen bemerket hat, gehört auch noch dieses, daß einige darunter verschwinden, nachdem sie eine Zeit lang sichtbar gewesen sind, und daß manche nachher an eben der Stelle wieder zum Vorschein kommen. So bemerkte z. B. der berühmte Tycho de Brahe im Jahre 1572 einen hellen Stern in dem Sternbilde Cassiopeja, den er vorher noch nicht gesehen hatte. Gegen das Ende desselben Jahres wurde dieser Stern so helle, daß er den hellsten Fixstern erster Größe an Glanz übertraf, und auch am hellen Tage gesehen werden konnte. Hierauf nahm sein Glanz und seine scheinbare Größe beständig ab, so daß er endlich im Monat März des Jahres 1574 wieder völlig unsichtbar wurde. So lange er sichtbar war, sah ihn Tycho de Brahe beständig auf einer Stelle; seit dieser Zeit aber ist er weder von diesem, noch von einem andern Sternkundigen wieder gesehen worden. Es ist auch nicht wahrscheinlich, daß man ihn noch in diesem Jahrhunderte sehen wird. Denn da man aus den Schriften der ältern Astronomen ersiehet, daß in den Jahren 945 und 1264 ebenfalls ein

neuer Stern in der Cassiopeja erschienen ist, welches eben derselbe zu seyn scheint, den Tycho de Brahe beobachtet hat; so ist zu vermuthen, daß er den Bewohnern der Erde nur ungefähr alle dreyhundert Jahre sichtbar werden müsse.

Eben dergleichen veränderliche oder wandelbare Sterne, welche von einigen Wundersterne genannt werden, sind auch von den Astronomen im Schwane, im Wallfische, und in andern Sternbildern bemerket worden.

Sechs und zwanzigster Brief.

Ich habe schon im vorigen Briefe bemerkt, daß man mit bloßen Augen nicht mehr als fünf oder höchstens sechs Sterne bemerken kann, welche ihre Lage gegen die übrigen Sterne verändern. Die Namen und Zeichen der bis itzt bekannt gewordenen Planeten sind folgende: Mercurius ☿, Venus ♀, Mars ♂, Jupiter ♃, Saturn ♄, und Uranus ♅. Der letztere ist erst im Jahr 1781 von Hr. Herschein, einem gebohrnen Deutschen, zu Bath in England entdeckt, und von ihm, nach dem Namen des itzt regierenden Königs von England, Sidus Georgium genannt worden. In Deutschland aber hat ihn der Berliner Astronome, Herr Bode, umgetauft, und mit dem Namen Uranus*) bezeichnet, unter welchem er itzt auch fast von allen deutschen Schriftstellern angeführt wird. Von der Bewegung und Größe

*) Uranus war nehmlich nach der alten Mythologie der Vater des Saturns, und der Großvater des Jupiters; daher dieser Name sehr schicklich ist. Doch glaube ich, daß man dafür noch schicklicher den lateinischen Namen Cölus hätt

Größe dieser Weltkörper, ingleichen von ihren Entfernungen, welche von den neuern Sternkundigen mit vieler Genauigkeit bestimmt worden sind, sollen Sie ein andermal das Merkwürdigste erfahren; itzt will ich Ihnen nur die vornehmsten Merkmale anzeigen, wodurch man dieselben von einander unterscheiden kann.

Der **Mercur** hat ein helles, weiß glänzendes Licht, und wird nur in den Frühstunden und Abendstunden gesehen, weil er sich niemals über 28 Grade von der Sonne entfernt.

Die **Venus** hat ein noch helleres und stärkeres Licht, als der Mercurius, und übertrifft auch alle übrigen Planeten und Fixsterne an Glanz und scheinbarer Größe. Sie wird ebenfalls nur in den Morgen- und Abendstunden, jedoch länger, als der Mercurius, gesehen, weil sie sich bis 47 Grad von der Sonne entfernet. Im gemeinen Leben heißt sie der **Morgenstern**, wenn sie vor Aufgang der Sonne sichtbar ist, hingegen **Abendstern**, wenn man sie erst nach Sonnenuntergang erblicket.

Der **Mars** unterscheidet sich von den übrigen Planeten durch sein röthliches Licht, und wird, so wie der Jupiter und Saturn, bisweilen der Sonne gegen über erblicket.

Der **Jupiter** hat nach der Venus unter allen übrigen Planeten und Sternen, die er auch an scheinbarer Größe übertrifft, das lebhafteste Licht. Wenn man ihn durch

hätte wählen können, der mit dem griechischen Namen Uranos einerley Bedeutung hat; weil man doch den übrigen Planeten nicht griechische, sondern lateinische Namen zu geben pflegt.

ein Fernglas betrachtet, so erblicket man bey ihm vier kleine Sternchen, von denen aber bisweilen eins oder zwey hinter ihm stehen, und daher für uns nicht sichtbar sind. Diese kleine Sternchen pflegt man seine **Monden** oder **Trabanten** zu nennen, weil sie ihn überall begleiten, und sich eben so um ihn, wie der Mond um die Erde, bewegen.

Der **Saturn** hat ein sehr blasses und mattes Licht; seine scheinbare Größe ist auch viel geringer, als die scheinbare Größe des Jupiters. In Ansehung seiner Gestalt, die sich aber nicht durch kleine Fernröhren bemerken läßt, unterscheidet er sich von allen übrigen Planeten und Sternen. Denn er ist mit einem hellen flachen Ringe umgeben, welcher nirgends mit ihm zusammen zu hängen scheint; daher er bisweilen wie eine Kugel aussieht, die an beyden Seiten Handhaben hat. Er hat über dieses sieben Monden oder Trabanten, die man aber nur durch sehr gute und große Ferngläser sehen kann.

Der **Uranus** oder **Cölus** kömmt dem äußerlichen Ansehen nach kaum einem Sterne sechster Größe gleich, und ist daher mit bloßen Augen nicht gut zu finden, weil man ihn immer mit den kleinen Sternen sechster und siebenter Größe vermengt, die sich überhaupt von denjenigen Personen, die nicht recht gute Augen haben, nicht genau erkennen und unterscheiden lassen. Hr. Herschel hat auch bereits zwey Trabanten bey diesem Planeten entdeckt.

Die sechs Planeten, die ich Ihnen itzt kenntlich zu machen gesucht habe, nehmlich der Mercurius, die Venus, der Mars, der Jupiter, der Saturn, und der Uranus, werden **Hauptplaneten**, hingegen der Mond, die Trabanten des Jupiters, des Saturns

und

und des Uranus Nebenplaneten genannt. Daß unsre Erde, welche man durch das umgekehrte Zeichen der Venus, nehmlich durch ♁ anzeigt, ebenfalls unter die Planeten gehöret, und daß es also eigentlich sieben Hauptplaneten giebt, deren Anzahl vielleicht unsre Nachkommen noch vermehren werden, sollen Sie aus den folgenden Briefen ersehen, worinnen ich Ihnen zeigen will, welche Bewegungen der himmlischen Weltkörper für wahre, und welche hingegen nur für scheinbare Bewegungen zu halten sind.

Sieben und zwanzigster Brief.

Sie wundern sich darüber, daß ich die Sonne nicht ebenfalls unter die Planeten rechne, da sie doch, so gut wie der Jupiter und die übrigen Planeten, beständig ihre Lage gegen die Fixsterne verändere, und also dasjenige Kennzeichen habe, wodurch man die Planeten von den Fixsternen unterscheiden könne. Damit Sie nun die Ursache einsehen, warum die neuern Sternkundigen die Sonne nicht mehr unter die Zahl der Planeten setzen, wie man sonst zu thun pflegte; so will ich Ihnen nunmehr die Bewegung der Sonne und der Planeten kürzlich erklären. Sollte ich so glücklich seyn, Ihnen diese Materie deutlich genug vorzutragen, so werden Sie es alsdenn für eben so gewiß halten, als ich, daß die Sonne nicht auf eben die Art, wie die Planeten, ihre Lage in Ansehung der Fixsterne verändert, sondern daß uns dieses nur wegen der Bewegung der Erde so vorkömmt. Hier muß ich Ihnen aber wieder vor allen Dingen einige Cirkel und Puncte erklären, deren Kenntniß man ohnedieß beständig nöthig hat, wenn man

auch nur einen gemeinen Calender verstehen und gebrauchen will.

Sie wissen also, als ein fleißiger Beobachter des Himmels, daß sich die Sonne nicht nur, wie die übrigen Weltkörper, binnen vier und zwanzig Stunden, von Morgen gegen Abend, um die Erde zu drehen scheint, welche Bewegung man daher die tägliche oder gemeine zu nennen pflegt, sondern daß sie auch beständig ihre Lage gegen die Fixsterne verändert, so, daß es das Ansehen hat, als wenn sie von Abend gegen Morgen binnen 365 Tagen, 5 Stunden, und 48 Minuten durch den ganzen Himmel fortrückte, welches ihre eigne Bewegung genannt wird. Der Cirkel am Himmel, welchen sie nach ihrer eignen Bewegung zu durchlaufen scheint, heißt die Ekliptik, *) oder die Sonnenbahn, und durchschneidet den Aequator in zwey Puncten, die einander gerade gegen über stehen, und den Namen Aequinoctialpuncte führen; weil die Sonne darinnen zu stehen scheint, wenn das Aequinoctium einfällt, d. i. wenn Tag und Nacht einander gleich sind. Der Winkel, unter welchem der Aequator von der Ekliptik durchschnitten wird, oder die sogenannte Schiefe der Ekliptik, beträgt itzt 23 Grad und 28 Minuten. Diejenigen Puncte der Ekliptik, die am weitesten von dem Aequator abstehen, und von den Aequinoctialpuncten um 90 Grad entfernt sind, heißen Solstitialpuncte oder Sonnenstandspuncte, auch Sonnenwendepuncte;

*) Der Name Ekliptik ist aus dem Worte Eclipsis, welches eine Finsterniß bedeutet, abgeleitet, und der Sonnenbahn deswegen beygelegt worden, weil die Sonnen- und Mondfinsternisse sich nur in diesem Cirkel, oder sehr nahe bey demselben ereignen.

puncte; weil die Sonne, wenn man sie in diesen Puncten der Ekliptik erblickt, welches zu Anfang des Sommers und zu Anfang des Winters geschieht, gleichsam stille zu stehen, und hernach sich wieder gegen den Aequator zu wenden scheint. Wenn man durch die Weltpole und Aequinoctialpuncte, ingleichen durch die Weltpole und Solstitialpuncte in Gedanken Cirkel ziehet, so erhält man die sogenannten Coluren. Der Cirkel durch die Weltpole und Aequinoctialpuncte wird der Colur der Tag- und Nachtgleiche, der Cirkel durch die Pole und Solstitialpuncte aber der Colur der Sonnenwende genannt.

Die Ekliptik selbst ist von den Sternkundigen in zwölf Theile, oder sogenannte himmlische Zeichen, und jedes Zeichen wieder in dreyßig Grade abgetheilt worden; weil auf diese Art die ganze Ekliptik eben so viel Grade erhält, als der Aequator und die übrigen in Grade eingetheilte Cirkel. Diese zwölf Theile hat man von den Sternbildern, denen sie ehemals ganz nahe waren, folgendergestalt benannt und bezeichnet: Widder, ♈; Stier, ♉; Zwillinge, ♊; Krebs, ♋; Löwe, ♌; Jungfrau, ♍; Waage, ♎; Scorpion, ♏; Schütze, ♐; Steinbock, ♑; Wassermann, ♒; Fische, ♓. Diese Benennungen der Abtheilungen der Ekliptik ist überaus alt, und rührt wahrscheinlicher Weise von den Chaldäern her, die unter die ältesten und fleißigsten Beobachter des Himmels gehören; doch ist auch die Meynung derer nicht ganz unwahrscheinlich, welche den alten Aegyptiern die Erfindung der Sternbilder im Thierkreise zuschreiben.

Der Anfang des ersten himmlischen Zeichens, nehmlich des Widders, fällt in den ersten Aequinoctialpunct,

wo man die Sonne erblickt, wenn in unserm Erdstriche der Frühling seinen Anfang nimmt, d. i. den 20sten oder 21sten März. Weil man nun bemerkt hatte, daß um diese Zeit die meisten Lämmer geworfen werden, so hat man deswegen demjenigen Theil der Ekliptik, in welchem die Sonne alsdenn zu stehen scheint, den Namen des Widders gegeben. Das zweyte Zeichen ist aus einer ähnlichen Ursache der Stier genannt worden, weil in den Gegenden, wo diese Benennung aufkam, von dem 20sten April bis zu dem 20sten May, in welcher Zeit die Sonne in diesem Sternbilde zu stehen scheint, die Kühe gemeiniglich die meisten Kälber bringen.

Das dritte himmlische Zeichen, in welches die Sonne ungefähr den 20sten oder 21sten May tritt, führte in den ältern Zeiten den Namen der Ziegen, und zwar ebenfalls deswegen, weil zu derselben Zeit die meisten jungen Ziegen bemerkt wurden; die Griechen aber setzten in der Folge den Castor und Pollux, unter dem Namen der Zwillinge, an ihre Stelle.

Der Anfang des vierten himmlischen Zeichens trifft in denjenigen Solstitialpunct, welcher zwischen dem Aequator und dem Nordpole liegt. Weil nun die Sonne, wenn sie diesen Punct erreicht hat, welches den 21sten Junius geschieht, sich nicht weiter von dem Aequator entfernt, sondern gegen denselben wieder zurückkehrt; so hat man wegen dieser rückwärts gehenden Bewegung denjenigen Theil der Ekliptik, worinnen man die Sonne zu derselben Zeit erblickt, den Krebs genannt. Durch den Anfang des Krebses stellt man sich einen Cirkel um den Himmel, parallel mit dem Aequator vor, und nennt ihn daher den Wendecirkel des Krebses.

Das

Das fünfte himmlische Zeichen, den Löwen, durchläuft die Sonne vom 22sten Julius bis zum 22sten August, zu welcher Zeit die Einwohner von Chaldäa und auch überhaupt die meisten Länder der nördlichen Halbkugel der Erde gemeiniglich die größte Hitze zu haben pflegen, und daher ist die Benennung dieses Zeichens entstanden, weil man die große Sonnenhitze mit der Wuth des Löwen verglichen hat.

Das sechste himmlische Zeichen, nehmlich die Jungfrau, welche wie eine Schnitterinn mit einem Bündel Aehren und einer Sichel in der Hand abgebildet wird, soll die Zeit der Erndte anzeigen; weil die Sonne ungefähr den 22sten oder 23sten August in dieses Zeichen tritt.

Der Anfang des siebenten Zeichens ist der zweyte Aequinoctialpunct, worinnen die Sonne den 23sten September stehet. Den Namen der Waage hat dieses Zeichen deswegen erhalten, weil man dadurch die Gleichheit des Tages und der Nacht hat anzeigen wollen.

Das achte Zeichen, in welchem sich die Sonne vom 23sten October bis zum 21sten November befindet, ist aus der Ursache der Scorpion genannt worden, weil dieses Thier durch seinen Biß eine gefährliche Krankheit verursacht, und in der Zeit vom Ende des Octobers bis gegen das Ende des Novembers in Chaldäa, so wie auch in vielen andern Ländern, gemeiniglich sehr heftige Krankheiten bemerket werden.

Das neunte Zeichen, in welches die Sonne den 21sten November tritt, ist deswegen mit dem Namen des Schützens belegt worden, weil man dadurch die angehende Jagd hat anzeigen wollen.

Das zehnte Zeichen fängt sich bey dem zweyten Solstitialpuncte an, welcher zwischen dem Aequator und dem Südpole liegt. Die Sonne, welche gegen den 22sten December, wo der Winter seinen Anfang nimmt, in dieses Zeichen tritt, steht alsdenn am tiefsten unter dem Aequator, und steigt von diesem Tage an wieder aufwärts; daher wird dieses Zeichen der Steinbock genannt, weil dieses Thier die Gewohnheit hat, auf den Bergen und Felsen in die Höhe zu steigen. Durch den Anfang dieses Zeichens, nehmlich durch den Winter-Sonnenwendepunct, stellt man sich ebenfalls einen Cirkel parallel mit dem Aequator vor, und nennt ihn den Wendecirkel des Steinbocks.

In dem eilften Zeichen der Ekliptik stehet die Sonne vom 20sten Januar bis zum 18ten oder 19ten Februar, zu welcher Zeit es in den warmen Ländern meistentheils viel Regen giebt; daher man diesem Zeichen den Namen des Wassermanns gegeben hat.

Wenn die Sonne endlich das zwölfte Zeichen durchläuft, welches vom 19ten Februar bis zum 20sten oder 21sten März geschieht, so nimmt in vielen Gegenden die Fischerey wieder ihren Anfang, und aus dieser Ursache ist der letzte Theil der Ekliptik mit den Fischen bezeichnet worden.

Die Planeten bewegen sich nicht in der Ekliptik, sondern in andern Kreisen, welche sich innerhalb eines Streifen befinden, der eine Breite von zehen Graden hat, und durch zwey Cirkel begränzt wird, die mit der Ekliptik in einer Entfernung von fünf Grad parallel laufen. Dieser Streif, durch dessen Mitten also die Ekliptik gehet, wird aus der Ursache, weil die meisten

Stern-

Sternbilder, welche er in sich enthält, Thiere vorstellen, der Thierkreis oder Zodiakus genannt, und eben so, wie die Ekliptik, in zwölf Zeichen eingetheilet.

In Ansehung dieser himmlischen Zeichen muß ich noch eine Erinnerung hinzusetzen, die zur Vermeidung einer Zweydeutigkeit nöthig ist. Nehmlich die Aequinoctialpuncte verändern ihre Lage in Ansehung der himmlischen Zeichen; welche Veränderung zwar binnen einem Jahre nicht merklich ist, weil sie nur $50\frac{1}{2}$ Secunden beträgt, in einigen Jahrhunderten aber viele Grade ausmacht. Die Sterne, die vor zwey tausend und einigen hundert Jahren im Zeichen des Widders stunden, sind nun beynahe alle in das Zeichen des Stiers, und so ein jedes Zeichen fast um 30 Grad vorgerückt. Man unterscheidet daher itzt die gestirnten oder gebildeten, und die ungestirnten oder ungebildeten Zeichen. Nehmlich die gestirnten oder gebildeten Zeichen sind die Sternbilder, von welchen die Theile der Ekliptik ihren Namen erhalten haben; die ungestirnten oder ungebildeten Zeichen aber sind die Theile der Ekliptik selbst, die vor zwey tausend Jahren sich bey diesen Sternbildern befanden. Wenn also von dem Stande der Sonne die Rede ist, und z. B. gesagt wird, daß sich die Sonne im Anfange des Widders befinde, so muß man nicht hierdurch das Sternbild selbst verstehen, sondern den beynahe um 30 Grad davon entfernten Punkt der Ekliptik, wo dieselbe von dem Aequator durchschnitten wird; weil in dergleichen Fällen allemal die ungestirnten Zeichen gemeynt sind.

Acht und zwanzigster Brief.

Da ich aus Ihrer letzten Antwort ersehe, daß Sie überaus begierig sind, die Bewegung der Sonne und der Planeten genauer kennen zu lernen; so will ich Ihnen diesen Brief noch eher schicken, als ich es Anfangs Willens war, um Ihre lobenswürdige Wißbegierde so bald als möglich zu befriedigen. In meinem heutigen Briefe will ich Ihnen die vornehmsten Meynungen der alten und neuern Astronomen über diese Materie erklären, und in dem folgenden will ich Ihnen zeigen, welche darunter für die wahrscheinlichste zu halten sey.

Die älteste Meynung von der Bewegung und Ordnung der himmlischen Weltkörper wird das ptolemäische System genannt, weil Claudius Ptolemäus, ein berühmter Mathematikus, welcher im zweyten Jahrhunderte zu Alexandrien in Aegypten lebte, dieselbe in seinen Schriften vorgetragen hat, ob sie gleich schon viele Jahrhunderte vor ihm bekannt war. Ptolemäus nimmt die Erde unbeweglich, als den Mittelpunct der Welt an. Um die Erde bewegt sich nach diesem System nicht nur der Mond, sondern auch über dem Monde der Mercur, über dem Mercur die Venus, über der Venus die Sonne, über der Sonne der Mars, über dem Mars der Jupiter, über dem Jupiter der Saturn, *) und über dem Saturn die Fixsterne, so daß alle diese Bahnen als Cirkel betrachtet werden, deren Mittelpunct die Erde ist, und welche diese Weltkörper alle binnen vier und zwanzig Stunden durchlaufen. (Tab. I. b. fig. 1.)

Dieses

*) Wenn zu der Zeit des Ptolemäus der Uranus schon bekannt gewesen wäre, so würde man die Erde ebenfalls als den Mittelpunct seiner Bahn angesehen haben.

Dieses System wurde viele Jahrhunderte hindurch fast durchgängig angenommen, bis Nicolaus Copernicus, ein großer Sternkundiger des sechzehnten Jahrhunderts, welcher aus Thoren gebürtig war, sehr wichtige Einwendungen wider dasselbe machte, und eine andre Meynung von der Bewegung und Ordnung der himmlischen Weltkörper vortrug, welche daher auch das copernicanische System genannt wird. Copernicus ist zwar eigentlich nicht der erste Erfinder desselben; weil man schon bey den alten griechischen Philosophen, vornehmlich bey den Pythagoräern, Spuren davon antrifft. Er hat es aber mit so wichtigen Gründen, die man bey den alten Philosophen nicht findet, unterstützt, daß es mit Recht seinen Namen von ihm erhalten hat. Nach dieser Meynung ist sowohl die tägliche, als auch die jährliche Bewegung der Sonne, nur scheinbar, und entsteht von der wirklichen Bewegung der Erde, welche sich ungefähr binnen 24 Stunden einmal um ihre Axe, und zwar von Abend gegen Morgen, binnen einem Jahre aber um die Sonne, jedoch nicht in einem eigentlichen Cirkel, sondern in einer etwas länglich runden Linie, oder sogenannten Ellipse, beweget. Die Sonne nimmt nehmlich den mittelsten Ort unter den Bahnen der Planeten ein, und hat keine andre wirkliche Bewegung, als daß sie sich blos um ihre Axe drehet. Zunächst um die Sonne bewegt sich der Mercur, über dem Mercur die Venus, über der Venus die Erde nebst dem Monde, welcher sich in einem besondern Kreise um die Erde, und mit ihr zugleich um die Sonne drehet. Ueber der Bahn der Erde folgt die Bahn des Mars; über dieser die Bahn des Jupiters, um welchen sich vier Monden oder Trabanten bewegen; über

der Bahn des Jupiters die Bahn des Saturns, der mit sieben Monden umgeben ist, und über der Bahn des Saturns die Bahn des Uranus, bey dem Herr Herschel bis itzt nur zwey Monden entdeckt hat, deren Anzahl aber dieser unermüdete Beobachter des Himmels ohne Zweifel bald vermehren wird. (Tab. II. fig. 1.) Die Fixsterne bewegen sich weder um die Erde noch um die Sonne, und sind überhaupt nicht als Theile desjenigen Systems anzusehen, welches aus der Sonne und den Planeten bestehet. Copernicus und die meisten neuern Sternkundigen halten sie für eben solche Weltkörper, wie unsre Sonne, und schreiben ihnen daher ebenfalls Planeten zu, die nur wegen ihrer erstaunlichen Weite von der Erde uns nicht sichtbar seyn können. Der Aufgang und Untergang der Fixsterne ist also nach der copernicanischen Meynung eben sowohl, wie der Aufgang der Sonne und der Planeten, blos eine scheinbare Bewegung, die gleichfalls von der wirklichen Bewegung der Erde um ihre Axe herrührt.

Weil aber die copernicanische Meynung Anfangs viel Aufsehen machte, und von einigen Gottesgelehrten als eine der heiligen Schrift widersprechende Meynung verdammt wurde; so suchte der berühmte dänische Astronom, Tycho de Brahe, der ebenfalls im sechzehnten Jahrhunderte lebte, und die copernicanische Meynung blos deswegen verwarf, weil sie ihm auch mit einigen biblischen Stellen zu streiten schien, die Bewegung und Ordnung der Weltkörper noch auf eine andre Art zu erklären. Nehmlich nach seiner Meynung, welche unter dem Namen des tychonischen Systems bekannt ist, ruht die Erde in der Mitten, wie bey dem ptolemäischen System. Um die Erde bewegt sich zunächst

der

der Mond, und über dem Monde die Sonne, um welche die Bahnen aller Hauptplaneten gehen, so daß die Sonne der Mittelpunct ihrer Bahnen ist, und die Bahnen des Mercurs und der Venus zwischen der Sonne und der Erde liegen, die Bahnen der übrigen Planeten aber die Erde einschließen, wie ich es auf der beygefügten Abbildung (Tab. I. b. fig. 2.) vorgestellt habe, wo die Planeten, so wie bey den vorigen Abbildungen, durch diejenigen Zeichen angedeutet werden, die ich Ihnen in meinem vorletzten Briefe erklärt habe.

Neun und zwanzigster Brief.

Da Sie also aus meinem vorigen Briefe die merkwürdigsten Meynungen von der Bewegung und Ordnung der himmlischen Weltkörper haben kennen gelernt; so will ich nunmehr, meinem Versprechen gemäß, in dem gegenwärtigen Briefe eine kurze Prüfung dieser Meynungen anstellen, so weit sich nehmlich dieses ohne die Hülfe der eigentlichen Astronomie thun läßt, damit Sie selbst dadurch in den Stand gesetzt werden, zu urtheilen, welche darunter die größte Wahrscheinlichkeit habe. Zu dieser Absicht will ich noch einige Erfahrungen anführen, von deren Richtigkeit sich ein jeder leicht überzeugen kann, und die Ihnen zum Theil vielleicht schon bekannt seyn werden. Nehmlich erstlich sieht die Sonne und die Planeten zu einer Zeit nicht völlig so groß aus, wie zu einer andern, welcher Unterschied sich aber mit bloßen Augen nicht so gut, als mit den dazu gehörigen astronomischen Werkzeugen bemerken läßt; doch kann man ihn bey einigen Weltkörpern, z. B. bey der Venus, wenn man sie nur einige Monate nach einander

fleißig

fleißig betrachtet, auch ohne dergleichen Werkzeuge schon deutlich bemerken. Aus dieser Veränderung der scheinbaren Größe der Sonne und der Planeten läßt sich schließen, daß diese Weltkörper nicht immer einerley Entfernung von der Erde haben. Ferner hat die eigne Bewegung der Planeten nicht immer einerley Geschwindigkeit, und geht auch nicht beständig nach einerley Richtung. Wenn sich ein Planet eine Zeit lang vorwärts in dem Thierkreise bewegt hat, so scheint er einige Tage stille zu stehen, alsdenn wieder rückwärts zu gehen, und endlich nach Verlauf einiger Tage seine vorwärts gehende Bewegung aufs neue fortzusetzen. Nun wollen wir sehen, nach welchem System sich die Erscheinungen bey der Bewegung der himmlischen Weltkörper am besten erklären lassen. Denn dieses werden Sie mir ohne Zweifel leicht einräumen, daß man dasjenige System für das wahrscheinlichste halten müsse, aus welchem man die Ursachen der Himmelsbegebenheiten am besten einsehen kann.

Sollte die Erde ruhen, und die Sonne nebst den Planeten binnen 24 Stunden sich wirklich um dieselbe von Morgen gegen Abend bewegen, so wäre dieses auf keine andre Art möglich, als wenn diese Weltkörper lauter Schraubengänge um die Erde beschrieben; weil sie zugleich binnen einer gewissen Zeit den ganzen Thierkreis von Abend gegen Morgen zu durchlaufen scheinen. Diese Schraubengänge müßten auch bald weiter, bald enger seyn; weil die Sonne und die Planeten nicht immer einerley Entfernung von der Erde haben. Nun läßt sich nach dem ptolemäischen System nicht die geringste Ursache angeben, warum diese Weltkörper bald einen weiten, bald einen engern Gang um die Erde nehmen;

nehmen; es läßt sich auch nicht erklären, woher es komme, daß sie den weiten eben so geschwind, als den engen, durchlaufen können; eben so wenig ist man im Stande, nach diesem System die Frage zu beantworten, warum die Sonne nur bis an die Wendecirkel, und die Planeten nur bis an die Gränzen des Thierkreises ihre Schraubengänge fortsetzen, und wie es zugehe, daß die Planeten bald stille zu stehen, bald sich rückwärts zu bewegen scheinen.

Der Mercurius und die Venus stehen niemals der Sonne gegenüber; der erste Planet entfernt sich nicht über 28, und der andre nicht über 47 Grad von der Sonne, wie ich bereits im sechs und zwanzigsten Briefe bemerkt habe. Sollten sich nun der Mercurius und die Venus, wie es das ptolemäische System verlangt, wirklich um die Erde bewegen; so müßte man ja diese beyden Planeten eben sowohl, wie den Mond, bisweilen der Sonne gegen über sehen.

Verschiedne dieser Weltkörper sind größer, als die Erde. Die Größe der Sonne beträgt nach den neuern Astronomen, deren Rechnung sich auf genaue Beobachtungen und auf die richtigsten Sätze der Mathematik gründen, über eine Million mehr, als die Größe der Erde. Der Jupiter ist über 1400, und der Saturn über 1000mal größer, als die Erde. Wie unwahrscheinlich ist es nicht, daß diese ungeheuern Körper sich um die viel kleinere Erde bewegen, und also von ihr weit mehr angezogen werden sollten, als sie dieselbe anziehen, da man doch sonst bey den Körpern, mit denen wir Versuche anstellen können, durchgängig bemerkt, daß mit einer größern Masse auch eine größere anziehende Kraft verbunden ist. Nun ist zwar nicht zu

leugnen, daß ein kleinerer Körper mehr Masse enthalten kann, als ein größerer. Allein da der Unterschied, in Ansehung der Größe dieser Körper, so sehr beträchtlich ist, und die Erde aus sehr vielen lockern und ganz hohlen Theilen besteht; so würde man etwas sehr unwahrscheinliches behaupten, wenn man der Erde mehr Masse, als der Sonne und den beyden itzt genannten Planeten zuschreiben wollte.

Ueberlegt man endlich die fast unbegreifliche Geschwindigkeit, womit sich diese ungeheuern Körper bewegen müßten, wenn sie binnen 24 Stunden ihren Kreis um die Erde vollenden sollten; so ergiebt sich hieraus ein neuer Grund, an der Richtigkeit der ptolemäischen Meynung zu zweifeln. Die Entfernung der Sonne von der Erde beträgt, wenn sie uns am nächsten ist, über 20 Millionen Meilen, und folglich der Durchmesser der Sonnenbahn über 40 Millionen Meilen. Da Sie nun wissen, daß der Umkreis eines Cirkels ungefähr $3\frac{1}{7}$ mal größer ist, als der Durchmesser; so werden Sie hieraus leicht einsehen, daß die Sonne binnen 24 Stunden einen Weg von mehr als 125 Millionen Meilen, und folglich binnen einer Stunde mehr als 5 Millionen, und binnen einer Minute über 80000 Meilen durchlaufen müßte. Der Jupiter steht fünfmal, und der Saturn über neunmal weiter von der Erde, als die Sonne. Die täglich durchlaufene Bahn des Jupiters würde daher fünfmal, und die Bahn des Saturns über neunmal größer seyn, als die Bahn der Sonne; woraus offenbar ist, daß der Jupiter über 400000, und der Saturn über 720000 Meilen in einer Minute durchlaufen müßte. Und diese schon erstaunenswürdige Geschwindigkeit wäre gleichwohl für nichts gegen diejenige

Ge-

Geschwindigkeit zu halten, womit sich die Fixsterne bewegen müßten, wenn es wahr wäre, daß sie binnen 24 Stunden um unsre Erde liefen. Die Weite der Fixsterne ist zwar so außerordentlich groß, daß auch die erfahrensten und mit den besten Werkzeugen versehenen Astronomen der neuern Zeit noch nicht im Stande gewesen sind, dieselbe genau zu bestimmen. Unterdessen ist doch dasjenige sehr wahrscheinlich, was einige behaupten, daß der nächste Fixstern über zwanzig tausendmal weiter von uns entfernt sey, als der Saturn. Folglich müßte sich der nächste von diesen Sternen binnen einer Minute durch einen Raum von 14400000000 Meilen bewegen. Sollte diese außerordentliche Geschwindigkeit nicht schon allein hinlänglich seyn, einen Verdacht gegen die Wahrheit des ptolemäischen Systems zu erregen? Denn warum sollten sich diese ungeheuer großen und zahlreichen Weltkörper mit einer so unbegreiflichen Geschwindigkeit um die Erde bewegen, zumal da die Erde von dieser Umdrehung der meisten Gestirne nicht den geringsten Vortheil zu erwarten hat? Es giebt Fixsterne, die man kaum mit bewaffneten Augen erblicken kann; warum sollte gleichwohl der Schöpfer die Einrichtung gemacht haben, daß sie in ihrer Bewegung den uns unendlich nähern Mond nachahmen müßten, der zur Erleuchtung unsrer dunklen Nächte bestimmt ist?

Was das tychonische System anbelangt, so läßt sich zwar aus demselben die Ursache einsehen, warum die Venus und der Mercurius niemals der Sonne gegenüber stehen, wie der Mond und die übrigen Planeten. Allein die unerklärlichen, bald engen, bald weiten Schraubengänge des Mondes und der Sonne; die fast unbegreifliche Geschwindigkeit, womit sich die Sonne und

die Fixsterne bewegen müßten, und die andern Schwierigkeiten, welche das ptolemäische System höchst unwahrscheinlich machen, treffen die tychonische Meynung von der Bewegung der Weltkörper ebenfalls; daher man dieselbe für nicht viel wahrscheinlicher halten kann, als die ptolemäische.

Nimmt man hingegen das copernicanische System an, so fallen alle die Einwendungen, welche gegen die ptolemäische und tychonische Meynung gemacht werden können, völlig weg. Die Schraubengänge verschwinden; die Bewegung der himmlischen Weltkörper wird regelmäßiger; die Geschwindigkeiten werden viel geringer, und daher begreiflicher; der kleinere Körper zieht auch nicht mehr den Millionenmal größern, sondern der größere den kleinern an sich; und kurz, alle Erscheinungen, die bey der Bewegung der Weltkörper bemerkt werden, lassen sich nunmehr viel besser und leichter, als vorher, erklären. Denn wenn man setzt, daß sich die Erde um ihre Axe, von Abend gegen Morgen zu, binnen 24 Stunden beweget; so läßt sich hieraus ohne Schwierigkeit einsehen, warum sich die Sonne und alle übrigen Gestirne binnen eben der Zeit von Morgen gegen Abend zu bewegen scheinen. Sie wissen ja, daß, wenn man in einem Schiffe nahe bey dem Ufer ein wenig geschwind von Westen gegen Osten zu fährt, die Bäume und andre Dinge, die an dem Ufer stehen, mit eben der Geschwindigkeit sich von Osten gegen Westen zu bewegen scheinen. Nimmt man ferner an, wie Copernicus und die neuern Sternkundigen, daß die Erde binnen einem Jahre sich nicht in einem eigentlichen Cirkel, sondern in einer sogenann-

en Ellipse *) um die Sonne bewegt; so läßt sichs mit eichter Mühe begreifen, warum die Sonne nicht immer inerley scheinbare Größe hat, und warum sie binnen inem Jahre die ganze Ekliptik zu durchlaufen scheint. Denn steht z. E. die Erde im ♈ (Tab. II. fig. 2.), so erblicken wir die Sonne in der ♎; kömmt die Erde in as Zeichen des ♉, so scheint die Sonne in dem ent- egengesetzten Zeichen des ♏ zu stehen, und auf diese lrt hat es das Ansehen, als wenn die Sonne in eben er Zeit einen Theil der Ekliptik durchliefe, in welcher er entgegengesetzte Theil von der Erde durchlaufen wird.

Weil die Planeten, welche der Sonne näher sind, nen kleinern Weg haben, und also geschwinder herum ommen, als diejenigen, welche weiter von ihr entfernt nd, und weil die Bahnen dieser Weltkörper nicht um ie Erde, sondern um die Sonne gehen, folglich ihr bstand von der Erde um ein sehr merkliches bald rößer, bald kleiner ist; so wird auch dieses begreiflich, arum die Bewegung bald geschwinder, bald langsa- ner scheinet. Denn da uns die nähern Gegenstände rößer vorkommen, als die entferntern, wenn gleich iese eben die Größe haben, wie jene; so muß uns auch er uns näher liegende Theil von der Bahn eines Pla- eten größer, als der mehr entfernte eben so große Theil, nd folglich die Bewegung der Planeten geschwinder

*) Eine Ellipse kann man leicht beschreiben, wenn man ein Paar Stifte auf eine Tafel einschlägt, an diese beyden Stifte die Enden eines Fadens befestiget, der aber um ein merkliches länger seyn muß, als die Entfernung der beyden Stifte, und alsdenn einen Bleystift an den Faden hält, und mit demselben auf der Tafel herumfährt.

scheinen, wenn er uns nahe stehet, als wenn er weiter von uns entfernt ist. Eben dieser ungleiche Abstand der Planeten von der Erde, und die Verschiedenheit der Zeiten, in welcher sie ihren Lauf um die Sonne vollenden, sind Ursache, daß sie bald stille zu stehen, und bald sich rückwärts zu bewegen scheinen, ungeachtet ihre Bewegung um die Sonne immer auf einerley Art und ohne Aufhören fortgehet.

Sind Sie nun, liebster Freund, überzeuget, daß Copernicus Recht hat, und daß nicht die Sonne, sondern unsre Erde zu den Planeten gehöret?

Dreyßigster Brief.

Ich freue mich, daß die für das copernicanische System angeführten Gründe gleich das erstemal schon so viel bey Ihnen ausgerichtet haben. Die kleinen Bedenklichkeiten, welche Ihnen noch wider die Bewegung der Erde um ihre Axe übrig geblieben sind, werden sich vielleicht durch diesen Brief heben lassen. Daß wir die Bewegung der Erde nicht so empfinden, wie die Bewegung eines Wagens, kömmt daher, weil sie viel regelmäßiger und gleichförmiger ist. Merkt man doch kaum in der Cajüte die Bewegung eines Schiffs, wenn nicht heftige Wellen, oder widrige Winde, ein Schwanken desselben verursachen. Ein Ball, oder ein andrer Körper, der recht gerade in die Höhe geworfen wird, fällt freylich, wie Sie mit Recht erinnern, wieder in die Hand desjenigen herab, der ihn wirft: allein der Schluß, welchen Sie aus dieser Erfahrung ziehen, daß nehmlich ein solcher Körper nicht wieder an den vorigen Ort, sondern viele hundert Ellen weit davon niederfallen würde

würde, wenn sich die Erde um ihre Axe herumdrehte, weil in diesem Falle der Ort, wo der Werfende steht, um viele hundert Ellen während der Zeit des Steigens und Fallens dieses Körpers fortrücken müßte, dieser Schluß, sage ich, kann Ihnen unmöglich eingeräumt werden. Erinnern Sie sich nur an dasjenige, was ich Ihnen im zehnten Briefe von der zusammengesetzten Bewegung gesagt habe; so werden Sie sich selbst von der Unrichtigkeit Ihres Schlusses überzeugen können. Ich führte in dem itzt genannten Briefe zugleich ein Beyspiel an, das ich kürzlich wiederholen will, weil Sie vielleicht den Brief nicht gleich bey der Hand haben, und Ihr Einwurf dadurch am leichtesten widerlegt werden kann. Wenn nehmlich jemand in einem Kahne, der sich schnell bewegt, einen Ball recht gerade in die Höhe wirft, so kann er denselben eben so leicht fangen, als auf dem festen Lande, ungeachtet der Kahn binnen der Zeit, daß der Ball auf- und niedersteigt, um ein gutes Stück fortrückt. Demjenigen, der im Kahne steht, wird es zwar so vorkommen, als wenn der Ball nach einer senkrechten Linie in die Höhe stiege, weil er durch das Fortrücken des Kahns beständig gerade unter den Ball zu stehen kömmt; allein ein Zuschauer am Ufer wird sehen, daß der Ball nach einer schiefen Linie in die Höhe geht, welches auch nach den Gesetzen der zusammengesetzten Bewegung nicht anders erfolgen kann, wenn der Ball auch noch so gerade in die Höhe geworfen wird; weil er hier von zwey conspirirenden Kräften, nehmlich von der Bewegung des Kahns, und von der Bewegung der werfenden Hand getrieben wird, und sich folglich nach einer mittlern Richtung bewegen muß. Auf eben die Art bewegt sich ein jeder Körper, welcher

von der Erde gerade in die Höhe geworfen wird; weil gleichfalls verschiedne Kräfte, nehmlich die Bewegung der Erde, die Bewegung der werfenden Hand, und die Kraft der Schwere, auf ihn wirken. Er steigt wirklich nicht nach einer senkrechten, sondern nach einer sehr schiefen Linie auf und nieder, welches aber nur ein Zuschauer beobachten könnte, der sich außerhalb der Erde befände, und fällt deswegen wieder in die Hand derjenigen Person, die ihn geworfen hat, weil sie durch die Bewegung der Erde immer unter den Körper zu stehen kömmt.

Wofern ich mich also nicht undeutlich ausgedrückt habe, so werden Sie mir gewiß einräumen, daß aus der von Ihnen angeführten Erfahrung kein Einwurf wider die tägliche Bewegung der Erde gemacht werden könne. Es stimmen vielmehr die genauesten Untersuchungen der neuern Naturforscher über die Gestalt der Erde und über die Schwere der Körper vortrefflich mit der copernicanischen Meynung überein. Denn nach den Beobachtungen und Ausmessungen der geschicktesten Meßkünstler ist die Erde unter dem Aequator etwas erhabener, als in den Gegenden, welche den Polen nahe liegen, und hat also ungefähr eben die Gestalt, welche eine feuchte Thonkugel erhält, wenn sie um ihre Axe gedreht wird; weil die Theile, die mitten zwischen den Puncten liegen, um welche sie sich beweget, eine größere Geschwindigkeit erlangen, und also mehr in die Höhe treten, als die Theile, die nicht so weit von den Polen entfernt sind.

Daß die Schwere der Körper desto mehr abnimmt, je näher man dem Aequator kömmt, habe ich bereits im siebenzehnten Briefe angemerket. Von dieser Verschiedenheit in der Schwere der Körper ließe sich ohne das

copernicanische System keine hinlängliche Ursache angeben. Nimmt man hingegen an, daß sich die Erde um ihre Axe beweget, so kann man diese Abnahme der Schwere sehr leicht erklären. Denn da die Körper, die nahe bey dem Aequator liegen, bey dem Umdrehen der Erde sich durch einen größern Kreis bewegen, als diejenigen, welche gegen die Pole zu liegen; so müssen die erstern wegen ihrer größern Geschwindigkeit eine größere Centrifugalkraft haben, und folglich auch einen größern Verlust an ihrer Centripetalkraft oder Schwere leiden.

Auf Ihre letzte Frage: „wie man aber diejenigen Stellen der heiligen Schrift erklären müsse, wo der Sonne eine Bewegung, und der Erde eine Unbeweglichkeit zugeschrieben wird," antworte ich: eben so, wie man diejenigen Stellen erklärt, wo von der Hand oder den Augen Gottes die Rede ist. Gott hat uns durch die heilige Schrift nicht in physikalischen und astronomischen Dingen, — denn diese lassen sich durch die bloße Vernunft erkennen, — sondern in weit wichtigern Wahrheiten, nehmlich in solchen, die das ewige Glück unsrer Seele betreffen, und sich durch die bloße Vernunft nicht erkennen lassen, auf eine faßliche und für jedermann verständliche Art, unterrichten wollen; und daher mußte es auch in solchen Ausdrücken geschehen, die der Sprachgebrauch eingeführt hatte.

Ein und dreyßigster Brief.

Da Sie also wissen, in welcher Ordnung sich die Planeten um die Sonne bewegen; so will ich Ihnen nunmehr die vornehmsten Merkwürdigkeiten, die man von diesen himmlischen Weltkörpern in den Schriften der

Naturforscher und Sternkundigen antrifft, noch kürzlich bekannt machen. Der Inhalt meines heutigen Briefes soll daher die Sonne seyn, von welcher wir und alle übrigen Weltkörper, die sich um dieselbe bewegen, Licht und Wärme erhalten. Aus was für Materie sie eigentlich bestehe, ist uns völlig unbekannt; denn was verschiedne ältere Schriftsteller davon gesagt haben, sind bloße Träume, womit ich diesen Brief nicht anfüllen will. Es ist nicht einmal leicht zu erklären, wie die Sonne Licht und Wärme verursacht; daher auch unter den Naturforschern noch immer darüber gestritten wird, ob das Licht ein Ausfluß aus der Sonne sey, oder ob die Sonne blos durch eine zitternde Bewegung ihrer Oberfläche die überall ausgebreitete Materie des Lichts in Bewegung setze, wovon ich künftig ausführlicher handeln will, wenn ich Gelegenheit haben werde, Ihnen die vornehmsten Eigenschaften des Lichts bekannt zu machen.

Daß die Gestalt der Sonne, wie der übrigen Weltkörper, kugelförmig ist, brauche ich Ihnen wohl nicht erst zu sagen. Nach den Rechnungen der neuern Astronomen ist ihr Durchmesser über hundertmal größer, als der Durchmesser der Erde, *) welcher 1720 geographische Meilen beträgt. Weil nun die Kugeln, wie ich Ihnen in unsern geometrischen Uebungen gezeigt habe, sich wie die Cubikzahlen ihrer Durchmesser verhalten; so können Sie sich durch eine sehr leichte Rechnung davon überzeugen, daß die Sonne über eine Millionmal größer,

*) Nach den neuesten Beobachtungen muß man den Durchmesser der Sonne 110 bis 112 mal größer, als den Durchmesser unsrer Erde, annehmen.

größer, als unsre Erde seyn muß. Es ließen sich also aus dem Sonnenkörper mehr als eine Million solcher Kugeln machen, wie unsre Erde ist. Die mittlere Entfernung der Sonne von unsrer Erde beträgt über 24000 Halbmesser der Erde. Da nun ein Halbmesser der Erde, (den die Sternkundigen deswegen lieber als die Meile zu ihrem Maaße gebrauchen, weil sie dadurch kleinere, und für das Gedächtniß bequemere Zahlen bekommen,) 860 geographische Meilen enthält; so ist hieraus klar, daß die mittlere Weite der Erde von der Sonne über 20 Millionen Meilen austrägt; denn 24000 multiplicirt in 860, giebt die Zahl 20640000. Diese ungeheure Weite ist Ursache, warum uns der Sonnenkörper, der doch über eine Millionmal größer ist, als unsre Erde, so klein vorkömmt.

Von Ihnen darf ich wohl nicht vermuthen, daß Sie dasjenige für Träume halten werden, was hier von den Ausmessungen der Astronomen gesagt wird; denn dieses können nur diejenigen thun, die keine Kenntniß von der Geometrie haben, und es daher für unmöglich halten, eine Weite und Größe zu messen, wozu man mit keiner Meßkette kommen kann. Sie wissen, daß sich aus einer Seite und zwey Winkeln die übrigen beyden Seiten nebst der Höhe eines Triangels finden lassen; daher wir ein paarmal, wie Ihnen noch erinnerlich seyn wird, die Höhe einer Wolke bestimmten, indem wir aus zwey verschiednen Gegenden, aber zu gleicher Zeit, gegen einerley Spitze der Wolke visirten, und die beyden Winkel maaßen, welche die gegen diese Spitze zu gehenden Linien mit unsrer Standlinie machten. Auf eine ähnliche Weise läßt sich auch der Abstand der Sonne von der Erde bestimmen; nur braucht man

hierzu

hierzu beßre und größere Instrumente, als die gewöhnlichen Winkelmesser, und auch eine viel größere Standlinie, als man bey der Messung der Wolken nöthig hat; wovon ich Ihnen aber hier keine genauere Erklärung geben kann, weil ich Ihnen sonst erst einen großen Theil der Astronomie vortragen müßte. Nur dieses will ich noch hinzu setzen, daß man bey Messung der Weiten der Himmelskörper gemeiniglich den Halbmesser der Erde zur Standlinie annimmt; weil man denselben leicht aus dem durch Ausmessung und Ausrechnung gefundenen Umfange unsrer Erdkugel hat bestimmen können.

Wenn man die Sonne einige Monate lang fleißig betrachtet, so bemerket man bisweilen auf ihrer Oberfläche schwarze Flecken, welche eine sehr unordentliche und veränderliche Gestalt haben, auch in Ansehung ihrer Größe sehr verschieden sind. Ueberdieses erblickt man zu manchen Zeiten auf der Oberfläche des Sonnenkörpers auch schattenähnliche, oft mit einem andern Lichte, als die übrige Oberfläche, versehene Stellen, welche die Astronomen **Sonnenfackeln** zu nennen pflegen. Die größten dunkeln Flecken, die man bisher in der Sonne bemerkt hat, betrugen im Durchschnitt ungefähr $\frac{1}{35}$ des Sonnendiameters. Einige Flecken dauern viele Wochen, andre kaum einige Tage, und bisweilen ist die Sonne sehr lange ohne alle Flecken. Diejenigen, welche einige Wochen sichtbar sind, bewegen sich ungefähr binnen $13\frac{1}{2}$ Tagen durch die Sonnenscheibe, und zwar von dem Morgenrande gegen den Abendrand zu; worauf sie verschwinden, und nach $13\frac{1}{2}$ Tagen wieder an dem Morgenrande zum Vorschein kommen. Aus dieser Bewegung der Sonnenflecken hat man geschlossen, daß sich die Sonne von Morgen nach Abend zu um ihre

Axe

Axe drehen müsse. Zu einer solchen Umdrehung um ihre Axe braucht die Sonne zwar eigentlich nur 25 Tage, 14 Stunden und 8 Minuten; allein wegen des Fortrückens der Erde kann sie uns erst nach 27 Tagen, 12 Stunden und 20 Minuten dieselbe Seite wieder zuwenden, und so viel Zeit muß also auch ein Sonnenfleck haben, ehe er uns wiederum in dem nehmlichen Puncte der Sonnenscheibe erscheint. Was aber diese Flecken eigentlich seyn mögen, ist noch ganz unbekannt. Einige halten sie für Wolken; welche Meynung aber ganz unwahrscheinlich ist, da ihre Bewegung immer nach einerley Richtung gehet, und auch einerley Zeit dauert. Andre glauben, sie entstehen von feuerspeyenden Bergen, womit nach ihrer Muthmaßung die ganze Sonne bedeckt seyn soll; aber auch diese Meynung läßt sich nicht mit hinlänglichen Gründen unterstützen. Noch andre stellen sich die Sonne als eine dunkle Kugel mit Bergen und Thälern vor, die in der Lichtmaterie, wie unsre Erde in ihren Dunstkreis, eingehüllt ist. Die Sonnenflecken sind nach dieser Meynung, die zwar ebenfalls noch unerwiesen, aber doch wahrscheinlicher, als die ersten beyden Meynungen ist, nichts anders, als kleine, zuweilen von der Lichtmaterie entblößte Stellen, welche nur ein geborgtes, auch größtentheils verschlucktes Licht uns zuwerfen, und daher dunkler aussehen müssen, als die übrigen Theile der Sonnenfläche.

Diese Sonnenflecke sind erst zu Anfang des vorigen Jahrhunderts, nehmlich im Jahre 1611, von Christoph Scheinern und Johann Fabricius entdeckt worden; welches in der That zu verwundern ist, da man sie doch schon ohne Ferngläser bemerken kann.

Die

Die so genannten Sonnenfinsternisse sind gar keine Verfinsterung der Sonne, sondern der Erde; denn sie entstehen, wenn der Mond in gerader Linie zwischen die Erde und die Sonne zu stehen kömmt, und uns entweder das ganze Sonnenlicht, oder nur einen Theil desselben entziehet. Man sollte daher diese Erscheinung, die nur zur Zeit des Neumonds möglich ist, eigentlich eine Erdfinsterniß nennen.

Zwey und dreyßigster Brief.

Zunächst um die Sonne, wie Ihnen noch aus dem acht und zwanzigsten Briefe bekannt seyn wird, bewegt sich der Mercurius, welchen man daher nicht so oft, als die übrigen Planeten, zu sehen bekömmt, indem er niemals über 28 Grade von der Sonne abstehet. Er ist der kleinste unter allen Planeten unsers Sonnensystems; denn sein Durchmesser beträgt nur $\frac{1}{3}$, oder genauer $\frac{41}{100}$ von dem Erddiameter, und folglich sein körperlicher Inhalt ungefähr $\frac{1}{14}$ von dem körperlichen Inhalte der Erde. Seine Bahn um die Sonne, welche mit der Fläche der Ekliptik einen Winkel von 6 Grad, 59 Minuten, und 20 Secunden macht, ist nicht eigentlich cirkelförmig, sondern elliptisch; denn bisweilen ist er nur um 7800, bisweilen aber um 11800 halbe Erddiameter von der Sonne entfernt; daher seine mittlere Entfernung auf 9800 halbe Erddurchmesser gesetzt wird. Seine kleinste Entfernung von der Erde beträgt 14800, und seine größte 33600 Halbmesser der Erde. Seine Bewegung um die Sonne vollendet er in 87 Tagen, 23 Stunden, und 14 Minuten. Wenn wir also Bewohner des Mercurs wären, so würden unsre Jahre

noch

noch nicht so groß seyn, wie die Vierteljahre der Erdbürger.

Betrachtet man diesen Planeten eine Zeit lang durch Ferngläser, so bemerkt man bey ihm eben die Veränderungen in Ansehung seines Lichts, die man bey dem Monde wahrnimmt. In seinem größten Abstande von der Sonne erscheint er halberleuchtet, und zwar so, daß die erleuchtete Seite der Sonne zugekehrt ist; wenn er sich aber der Sonne nähert, wird er sichelförmig, und hierauf ganz unsichtbar, wie der Neumond, ausgenommen, wenn er in gerader Linie zwischen der Sonne und der Erde zu stehen kömmt, wie z. B. im Jahre 1761 den 2ten May, in welchem Falle er als ein runder Flecken in der Sonnenscheibe erscheinet. Hieraus ist also offenbar, daß er, seines hellen Glanzes ungeachtet, ein dunkler Körper ist, und sein Licht blos von der Sonne erhält. Flecken hat man bisher auf seiner Oberfläche noch nicht wahrgenommen, und daher hat man auch noch nicht bestimmen können, wie viel er Zeit nöthig habe, sich um seine Axe zu bewegen.

Weit größer, als der Mercurius, ist die **Venus**; denn sie kömmt beynahe der Erde an Größe gleich. Von den neuern Sternkundigen wird ihr Durchmesser für $\frac{9}{10}$ oder genauer $\frac{97}{100}$ eines Erddurchmessers gehalten. Ungeachtet sie ebenfalls nur in den Morgen- oder Abendstunden erscheint, so kann man sie doch viel öfter und länger, als den Mercur, sehen; weil sie weiter von der Sonne absteht, und sich auf 47 Grad von ihr entfernt. Ihre Bahn, welche die Ekliptik unter einem Winkel von 3 Graden und 23 Minuten durchschneidet, ist nicht so sehr vom Cirkel unterschieden, wie die Bahn

des

des Mercurs; denn ihr kleinster Abstand von der Sonne beträgt 18255, und ihr größter 18514 halbe Erddiameter. Von der Erde ist sie bisweilen über 43800, bisweilen aber kaum 7032 halbe Erddurchmesser entfernt. Ihre Bewegung um die Sonne vollendet sie binnen 224 Tagen, 16 Stunden, und 48 Minuten, und um ihre Axe dreht sie sich binnen 23 Stunden, und 20 Minuten, wie man aus dem Fortrücken derjenigen Flecken schließen kann, die man durch gute Ferngläser auf ihrer Oberfläche bemerkt. Sie erscheint ebenfalls, wie der Mercur, bisweilen ganz, bisweilen nur halb erleuchtet, und bisweilen sichelförmig. Wenn sie durch die Sonne gehet, d. h. wenn sie zwischen der Sonne und der Erde in gerader Linie stehet, wie z. B. im Jahre 1769; so wird sie auf der Oberfläche der Sonne als ein dunkler runder Flecken gesehen. Hieraus erhellt also, daß auch die Venus ein dunkler Körper ist, und daß ihr Glanz blos von den Strahlen herrührt, die sie von der Sonne empfängt, und wieder gegen die Erde zurückwirft. Einige Astronomen wollen auch einen Trabanten oder Monden um die Venus bemerkt haben; allein bis itzt habe ich mich aller angewandten Mühe ungeachtet, noch nicht von dem Daseyn eines Venustrabanten überzeugen können.

Ueber der Bahn der Venus liegt, wie Sie schon wissen, die Bahn der Erde, welche sich binnen 365 Tagen, 6 Stunden, und 9 Minuten um die Sonne, und binnen 24 Stunden, oder genauer zu reden, binnen 23 Stunden, 56 Minuten, und 4 Secunden um ihre Axe beweget. Die Ursache, warum diese letztere Bewegung nicht völlig 24 Stunden erfordert, wie Sie vielleicht glauben werden, weil man sich insgemein nicht

mit

nit der größten Genauigkeit auszudrücken pflegt, ist olgende. Man theilt eigentlich die Zeit, welche zwi-hen einem Durchgange der Sonne durch den Meridian is zu dem nächstfolgenden Durchgange verfließt, und in Sonnentag genannt wird, in 24 Stunden ein. Weil nun die Sonne binnen der Zeit, daß sich die Er-e einmal um ihre Axe drehet, ungefähr um einen Grad n der Ekliptik von Abend gegen Morgen fortrückt; so eträgt ein Sonnentag, nach welchem wir uns im gemei-en Leben richten, 3 Minuten und 56 Secunden mehr, ls eine Umwälzung der Erde, oder als ein sogenannter Sternentag. Die kleinste Entfernung der Erde von er Sonne beträgt 23850, und die größte Entfernung 4670 halbe Erddiameter.

Der Mond, welcher sich binnen 27 Tagen, 7 Stun-en, 43 Minuten, und 5 Secunden um die Erde bewe-et, ist funfzigmal kleiner, als die Erde; denn sein Diameter beträgt nur $\frac{273}{1000}$, also nicht viel über den ierten Theil des Erddiameters. Daß er uns aber so groß orkömmt, rührt von seiner geringen Entfernung her; enn sein größter Abstand von der Erde enthält nur 78 albe Erddiameter, oder 67080 Meilen, und sein klein-er 54 halbe Erddiameter, oder 46440 Meilen. Wenn r der Sonne gegen über steht, können wir die ganze rleuchtete Seite sehen, und haben also Vollmond; enn er aber zwischen die Erde und Sonne kömmt, so ehen wir nichts von der erleuchteten Seite, und haben aher Neumond; und wenn er um 90 Grad von der Sonne entfernt ist, welches im ersten und letzten Vier-el geschieht, so kehrt er uns nur die Hälfte von der er-euchteten Seite zu. Hieraus werden Sie leicht einse-

hen, wie er bey seinen übrigen Stellungen gegen die Sonne erscheinen muß, wenn Sie nur dieses erwägen, daß er eigentlich ein dunkler Körper ist, daß zwar immer die Hälfte seiner Oberfläche von der Sonne erleuchtet wird, daß aber nicht immer diese ganze Hälfte gegen die Erde zugekehrt ist.

Man bemerkt bisweilen, daß der Mond zu der Zeit, wenn er voll seyn soll, auch bey der heitersten Witterung, sein Licht entweder ganz, oder zum Theil verlieret, welches man eine Mondfinsterniß zu nennen pflegt. Weil nun zu der Zeit, wenn sich dieses ereignet, die Erde zwischen dem Monde und der Sonne in gerader Linie stehet; so läßt sich daraus leicht einsehen, daß diese Beraubung seines Lichts durch keine andre Ursache entstehen könne, als durch den Schatten, welchen die Erde auf den Mond wirft, und daß also die Mondfinsternisse wirkliche Verfinsterungen des Mondes sind.

Schon mit bloßen Augen, aber noch besser durch ein Fernglas, erblickt man auf der Oberfläche des Mondes eine Menge Flecken, von denen einige veränderlich, andere aber unveränderlich sind. Betrachtet man den zunehmenden oder abnehmenden Mond durch ein Fernrohr; so sieht derjenige Rand, wo das Licht zu oder abnimmt, in den hellen Orten höckericht, in den dunkeln aber gleich und eben aus. Die großen Flecken, welche man mit bloßen Augen sehen kann, bleiben immer einerley; bey den kleinern aber, die auch blässer sind, und nur durch Ferngläser gesehen werden, bemerkt man dieses Besondere, daß sie von Tag zu Tage ihre Figur, Größe und Stelle ändern, und stets der Sonne entgegengesetzt sind. Aus diesen Erfahrungen

haben die Sternkundigen geschlossen, daß es im Monde Berge, Thäler und Seen geben müsse. Nehmlich die ganz hellen Theile hält man für Berge, die dunkeln beständigen Flecken für Thäler oder Seen, und die veränderlichen blassen Flecken für die Schatten der Berge. Man hat daher ordentliche Mondcharten verfertiget, und den Flecken besondere Namen gegeben, wie Sie aus beygefügter Zeichnung (Tab. IV. fig. 1. 2.) ersehen werden. Die erste rührt von dem berühmten Hevel her, welcher sich der Namen der vornehmsten Gebirge und Meere, die man auf der Erde antrifft, zur Benennung der Mondsflecken bedient hat. Die andre hat Ricciolus entworfen, welcher statt jener Benennungen die Namen berühmter Sternkundigen gewählt hat, die sich aber auf diesen kleinen Abbildungen nicht haben ausdrücken lassen. Wollen Sie aber den Mond künftig noch genauer kennen lernen, so kaufen Sie sich lieber das vortreffliche Werk, welches der Herr Oberamtmann Schröter in Lilienthal unter dem Titel, Selenotopographische Fragmente, mit 43 Kupfertafeln in gr. 4. im Jahre 1791 herausgegeben hat.

Der Mond zeigt uns beständig einerley Hälfte von seiner Oberfläche. Von der andern Hälfte kömmt nur durch eine besondere Bewegung, welche sein Wanken oder Schwanken genannt wird, ein schmaler Streifen zum Vorschein, welcher auf der Mondcharte deutlich angezeigt ist. Der Mond muß sich daher in eben der Zeit, in welcher er seine Bahn durchläuft, auch um seine Axe bewegen.

Drey und dreyßigster Brief.

In meinem vorigen Briefe habe ich Sie mit denjenigen Planeten bekannt gemacht, welche der Sonne näher sind, als unsre Erde, und deswegen gemeiniglich die untern Planeten genannt werden; ich komme daher nunmehr zu den sogenannten obern Planeten, d. i. zu denjenigen, die sich in größern Kreisen, als die Erde, um die Sonne drehen. Unter diesen ist uns der Mars am nächsten, der noch unter diejenigen Planeten gehört, welche von der Erde an Größe übertroffen werden. Denn nach den Rechnungen der neuern Astronomen beträgt sein Durchmesser nur $\frac{67}{100}$ von dem Erddiameter, und folglich seine Größe nicht viel über $\frac{3}{10}$ von der Größe der Erde. Wenn er der Sonne gerade gegen über, oder nahe bey ihr steht, so erscheint er mit vollem Lichte; wenn er aber 90 Grade von der Sonne absteht, so sieht er bauchigt aus, und zwar so, daß der helle Theil der Sonne zugekehrt ist. Hieraus erhellet, daß er ebenfalls unter die dunkeln Körper zu rechnen ist, und kein ander Licht hat, als dasjenige, was ihm die Sonne mittheilt. Seine Bahn, welche die Ekliptik unter einem Winkel von 1 Grad 51 Minuten durchschneidet, vollendet er in einem Jahre, 321 Tagen, 16 Stunden, und 30 Minuten. Man bemerkt auf seiner Oberfläche verschiedene sehr veränderliche Flecken, welche von Morgen gegen Abend fortrücken, und nach 24 Stunden 40 Minuten wieder an den vorigen Ort kommen; woraus sich schließen läßt, daß er sich binnen 24 Stunden und 40 Minuten um seine Axe beweget. Seine kleinste Entfernung von der Sonne enthält 35112, und seine größte 42340 halbe Erddiameter. Von der Erde be-

trägt

ägt sein größter Abstand über 64000, und der klein-
e 13300 halbe Erddurchmesser.

Der Jupiter ist der größte unter allen Planeten,
nd über 1479mal größer, als die Erde; denn sein
Durchmesser verhält sich zum Durchmesser der Erde wie
zu $11\frac{394}{1000}$. Sein geringster Abstand von der Sonne
eträgt 125764, und sein größter Abstand 137613 hal-
e Erddiameter. Er durchläuft seine Bahn um die
Sonne, welche die Ekliptik unter einem Winkel von
Grad 20 Minuten durchschneidet, erst in 11 Jahren,
14 Tagen, und 12 Stunden; zu der Bewegung um
ine Axe aber braucht er nicht mehr, als 9 Stunden,
5 Minuten. Die Jahre im Jupiter sind also bey-
ahe zwölfmal größer, als unsere Jahre, hingegen die
Tage fast dreymal kürzer, als die unsrigen. Durch
ute Fernröhre bemerkt man bisweilen auf seiner Ober-
läche einen Flecken, der von Morgen gegen Abend fort-
ückt, und nach 9 Stunden, 56 Minuten wieder an
en vorigen Ort kömmt; woraus man eben die Zeit ge-
unden hat, die er zu der Bewegung um seine Axe
raucht. Außer diesem Flecken sieht man auch noch ei-
ige Streifen, deren bisweilen fünfe, bisweilen nur
rey vorhanden sind. Diese Streifen haben eine sehr
eränderliche Gestalt und Lage, und vornehmlich der
ädliche, welcher zu manchen Zeiten zerreißt, alsdenn
ach und nach verschwindet, endlich aber, und zwar un-
gefähr nach einigen Jahren, wieder sichtbar wird.

Die vier kleinen Sternchen oder Trabanten, wel-
he man schon durch mittelmäßige Ferngläser um den Ju-
piter erblickt, und deren ich bereits im sechs und zwanzig-
ten Briefe erwähnt habe, sind zuerst vom Simon

Marius, und dem berühmten Galilei in den Jahren 1609 und 1610 entdeckt worden. Sie bewegen sich in verschiednen Zeiten und in verschiednen Kreisen um ihn. (Tab. III. fig. 2.) Der erste von diesen Monden, welche alle größer sind, als unser Mond, braucht zur Vollendung seiner Bahn 1 Tag, 18 Stunden, 27 Minuten, 34 Secunden; der zweyte 3 Tage, 13 Stunden, 13 Minuten, 43 Secunden; der dritte 7 Tage, 3 Stunden, 42 Minuten, 33 Secunden; und der vierte 16 Tage, 16 Stunden, 32 Minuten, 9 Secunden. Wenn sie zwischen dem Jupiter und der Sonne stehen, so werfen sie einen Schatten auf den Jupiter; wenn aber der Jupiter zwischen ihnen und der Sonne stehet, so werden sie auf eben die Art, wie unser Mond, verfinstert. Hieraus ist klar, daß sowohl Jupiter, als auch seine Trabanten, dunkle Weltkörper sind, und daß sie ihr Licht auf eben die Art, wie die vorhergehenden Planeten, von der Sonne erhalten.

Der Saturn ist etwas kleiner, als der Jupiter, aber doch noch viel größer, als der Mars und die übrigen bekannten Planeten; denn sein Durchmesser ist über 10mal größer, als der Durchmesser unsrer Erde, und sein körperlicher Inhalt beträgt ungefähr 1030mal mehr, als der körperliche Inhalt der Erde. Daß wir ihn beständig unter einem sehr blassen Lichte erblicken, rührt von seiner großen Entfernung her. Denn sein geringster Abstand von der Sonne beträgt 228929, und sein größter 255976 halbe Erddiameter; von der Erde ist er, wenn er uns am nächsten steht, noch 217037, und in seinem größten Abstande 267869 halbe Erddiameter entfernt. Diese große Entfernung ist auch wohl ohne Zweifel Ursache, warum man auf seiner Oberfläche noch

keine

eine Flecken bemerkt hat, und warum man also noch nicht im Stande gewesen ist, die Zeit zu bestimmen, innen welcher er sich um seine Axe beweget. Daß er ber eine solche Bewegung um seine Axe habe, ist sehr ahrscheinlich, weil man sie bey allen Planeten findet, eren Flecken sich beobachten lassen.

Seine Bahn um die Sonne, welche die Ekliptik nter einem Winkel von 2 Grad 31 Minuten durchchneidet, vollendet er erst in 29 Jahren, 157 Tagen, nd 7 Stunden. Ein Jahr im Saturn muß also ber neun und zwanzigmal größer seyn, als ein Jahr uf unserer Erde.

Die besondere Merkwürdigkeit, wodurch sich der Saturn von allen andern Planeten und übrigen Weltörpern unterscheidet, nehmlich den breiten, aber überus dünnen Ring, welcher ihn umgiebt, und nirgends it ihm zusammenhängt, habe ich schon im vier und wanzigsten Briefe angeführet. Weil dieser Ring, wel)er vom Huygenius zuerst mit Genauigkeit beobach:t worden ist, und nach der Meynung des Hrn. Herhels eigentlich aus zwey neben einander liegenden conentrischen Ringen bestehen soll, keine große Dicke, und icht immer einerley Stellung gegen die Erde hat; so rscheint auch der Saturn nicht immer unter einerley Gestalt. Bisweilen sieht er aus wie eine Kugel mit wey Handhaben, (Tab. III. fig. 1.) bisweilen aber at er eine ganz runde Gestalt, so daß es scheint, als enn er seinen Ring verlohren hätte; welche Erscheiung blos daher entsteht, weil wir alsdenn nur die Dike des Ringes zu sehen bekommen, welche aber zu geinge ist, als daß sie bey einer so großen Entfernung

sehr merklich werden könnte. Nur Herschel hat durch seine vortrefflichen Teleskope den Saturnusring in dieser Lage als eine zarte Linie bemerken können. Der Durchmesser dieses Ringes verhält sich zu dem Durchmesser des Saturns wie 7 zu 3. Was dieser Ring aber eigentlich sey, ist von den Sternkundigen noch nicht entdeckt worden. Nur so viel läßt sich mit einiger Wahrscheinlichkeit behaupten, daß er ein undurchsichtiger, fester Körper seyn müsse, der sein Licht von der Sonne erhält, und dasselbe auf den Saturn zurückwirft; weil man durch sehr gute Fernröhren in einigen Stellungen den von ihm auf der Oberfläche des Saturns verursachten Schatten bemerkt hat. Herr Herschel hat auch auf dem Ringe helle Flecken beobachtet, und daraus auf eine Umwälzung desselben in 10 Stunden und 32 Minuten geschlossen.

Von den sieben Monden, welche sich um den Saturn bewegen, ist einer schon im Jahre 1655 durch den berühmten Huygenius, viere aber in den Jahren 1671 und 1684 durch den ältern Cassini, und die übrigen beyden erst vor zwey Jahren von Herr Herschein entdeckt worden. Man kann sie aber nicht, wie die Trabanten des Jupiters, durch die gewöhnlichen, sondern nur durch sehr große und gute Ferngläser bemerken; ja die letzten beyden, welche dem Saturn am nächsten stehen, sind bis itzt nur noch durch das große vierzigfüßige Teleskop des Hrn. Herschels gesehen worden. Der erste von diesen Monden braucht zu seiner Bewegung um den Saturn 23 Stunden; der zweyte einen Tag und 9 Stunden; der dritte einen Tag und 21 Stunden; der vierte 2 Tage 18 Stunden; der fünfte 4 Tage 12 Stunden;

den; der sechste 15 Tage 23 Stunden, und der siebente 79 Tage 8 Stunden.

Daß übrigens der Saturn und seine Trabanten eben sowohl, wie die vorhergehenden Planeten, unter die dunklen Körper gehören, erhellt aus den Verfinsterungen, welche sowohl der Saturn, als auch seine Trabanten leiden. Denn wenn ein Trabant in gerader Linie zwischen dem Saturn und der Sonne steht, so bemerkt man eine Finsterniß auf dem Saturn, und steht der Saturn zwischen einem Trabanten und der Sonne in gerader Linie, so wird der Trabant verfinstert.

Der **Uranus** oder **Cölus**, welcher vielleicht noch nicht der letzte Hauptplanet in unserm Sonnensystem ist, kömmt weder dem Jupiter, noch dem Saturn an Größe gleich; doch ist er über achtzigmal größer, als unsre Erde. Denn sein Durchmesser enthält, nach Herrn Herschels Beobachtungen und Rechnungen, beynahe $4\frac{1}{2}$ Erddiameter. Seine Entfernung von der Sonne, um welche er sich ungefähr binnen 80 Jahren einmal herumbeweget, beträgt über achtzehnmal mehr, als der Abstand unsrer Erde von der Sonne. Von den beyden, durch Hr. Herscheln entdeckten Trabanten dieses Planeten vollendet der eine in 8 Tagen und 17 Stunden, der andre aber in 13 Tagen und 11 Stunden seinen Umlauf.

Vier und dreyßigster Brief.

Außer den Planeten, wovon ich Sie bisher in etlichen Briefen unterhalten habe, gehören noch verschiedene andre Weltkörper zu unsrer Sonnenwelt, nehmlich die **Kometen**, deren Anzahl sich aber nicht bestimmen läßt; doch ist es gewiß, daß sie viel größer, als die Zahl der

Planeten und Nebenplaneten seyn müsse. Denn ob man gleich mit bloßen Augen nur selten Kometen erblickt, so sind sie doch den Sternkundigen, welche den Himmel durch gute Ferngläser fleißig betrachten, sehr gewöhnliche Erscheinungen. Sie unterscheiden sich von den eigentlichen Planeten vorzüglich durch den starken Schein, den sie gemeiniglich um sich haben, und der bisweilen einen sehr langen Schweif bildet, welcher allemal der Sonne entgegengesetzt ist. Sie bewegen sich auch nicht, wie die Planeten, blos im Thierkreise, und von Abend gegen Morgen, sondern bald von Mittag gegen Mitternacht, bald nach andern Richtungen. Ihre Bahnen gehen zwar um die Sonne, haben aber eine sehr längliche Gestalt, wie Sie einigermaßen aus beygefügter Abbildung (Tab. III. fig. 3.) ersehen können, worauf die Bahnen von zwey Kometen, a und c, vorgestellt sind. Diese langen Ellipsen, worinnen sich die Kometen um die Sonne bewegen, scheinen sogar bey denjenigen, welche am geschwindesten wiederkommen, sich viel weiter, als die Bahnen der entferntesten Planeten, und vielleicht bis in die Gegend der nächsten Fixsterne zu erstrecken.

Daß die Kometen aber eben so wenig, als die Planeten, ihr eignes Licht haben, läßt sich aus folgenden Erfahrungen schließen. Erstlich ist ihr Glanz sehr blaß und schwach, und gar nicht mit dem Glanze der Fixsterne zu vergleichen; ferner nimmt ihr Licht nicht so zu, wie sie sich der Erde, sondern wie sie sich der Sonne nähern; und endlich ist ihr Licht auch alsdenn, wenn sie der Sonne am nächsten sind, niemals lebhafter, als das Licht des Jupiters, ungeachtet sie der Sonne viel näher kommen, als Jupiter. Der Schweif, welcher

sie

ie den gemeinen Leuten so furchtbar macht, scheint nichts nders zu seyn, als ein von den Sonnenstrahlen erleuchteter Dunstkreis. Ihre Bewegung und übrige Beschaffenheit ist zwar von den neuern Astronomen mit vielem Fleiße untersucht, aber noch nicht hinlänglich bestimmt worden; weil hierzu Beobachtungen von sehr vielen Jahren gehören, und die ältern Beobachtungen nicht allemal mit der nöthigen Sorgfalt und Genauigkeit angestellt worden sind. Von demjenigen Kometen, welcher im Jahre 1759 erschien, weis man nunmehr, daß er seinen Lauf ungefähr in 75 Jahren vollendet; von vielen andern aber vermuthen die Sternkundigen, daß sie einige Jahrhunderte nöthig haben, um ihre ganze Bahn zu durchlaufen.

Die Erscheinung eines Kometen wurde ehemals immer für ein böses Zeichen gehalten, und selbst in unsern aufgeklärten Tagen zittern noch viele von denjenigen, die keine Kenntniß von der Naturlehre haben, so oft sie einen solchen Stern erblicken. Wenn man aber erwägt, daß diese Sterne einen eben so ordentlichen Lauf haben, wie die Planeten, nur daß sie längere Zeit zur Vollendung ihrer Bahnen brauchen, und daß sich zum Theil schon die Zeit ihrer Erscheinung voraus bestimmen läßt, wie denn der vorhin erwähnte Komet vom Jahre 1759 lange Zeit vorher von den Sternkundigen mit ziemlicher Richtigkeit war angekündiget worden; wenn man ferner überlegt, daß viele Kometen fast allen Einwohnern der Erde sichtbar werden: so läßt sich hieraus leicht einsehen, wie lächerlich es sey, zu glauben, daß ein Komet deswegen erscheine, um einem Lande, oder gar einer einzigen Person, ein Unglück zu verkündigen, zumal da die Geschichte lehrt, daß auf die Erscheinung eines Kometen

meten eben so oft glückliche, als traurige, und bisweilen gar keine merkwürdige Begebenheiten erfolgt sind.

In den neuern Zeiten haben zwar einige, nicht aus solchen abergläubischen, sondern aus astronomischen Gründen, behaupten wollen, daß die Kometen nicht eben für die vortheilhaftesten Nachbarn unsrer Erde zu halten wären. Es ist auch nicht zu leugnen, daß ein Komet, wenn er der Erde sehr nahe kommen sollte, eine merkliche Veränderung auf derselben verursachen müßte; aber es ist noch nicht ausgemacht, ob es Kometen giebt, die sich der Erde so sehr nähern könnten, daß dadurch ein Unglück für uns wahrscheinlicher Weise zu befürchten wäre. Einige Kometen, z. B. derjenige, welcher im Jahre 1680 erschienen ist, sind der Sonne so nahe gekommen, daß sie eine 2000mal größere Hitze, als die Hitze des glüenden Eisens ist, haben ausstehen müssen. Hieraus schließen einige, daß diese Kometen glüend geworden wären, und daß also der Untergang unsrer Erde unvermeidlich seyn würde, wenn sich ihr ein solcher glüender Komet nähern sollte. Allein auch diese Furcht ist nicht so gegründet, als es Ihnen vielleicht anfangs vorkommen wird. Denn da der Aufenthalt der Kometen bey der Sonne nicht lange dauert; so ist es unglaublich, daß diese ungeheure Massen in so kurzer Zeit glüend werden sollten.

Fünf und dreyßigster Brief.

Ich ersehe aus Ihrem letzten Briefe mit Vergnügen, daß Sie Fontenellens Gespräche von mehr als einer Welt durchgelesen, und also dasjenige schon gethan haben, worzu ich Sie in meinem heutigen Briefe erst ermuntern

muntern wollte. Ihre Frage, ob ich die Meynung von den Einwohnern der Planeten, welche darinnen behauptet wird, für richtig halte, kann ich nicht anders, als mit Ja beantworten. Denn da die Planeten sich nicht nur um die Sonne, sondern auch um ihre eigne Axe bewegen, und folglich sowohl eine Abwechselung in Ansehung der Jahreszeiten, als auch eine Abwechselung von Tag und Nacht haben, und sonst noch der Erde in vielen Stücke ähnlich sind; so ist auch nach der größten Wahrscheinlichkeit zu schließen, daß sie der Schöpfer eben sowohl, wie unsre Erde, zu Wohnplätzen für lebendige Geschöpfe gemacht haben wird. Denn wie könnte man sich vorstellen, daß diese großen Weltkörper ganz leer von Einwohnern seyn, und folglich die darauf befindlichen Dinge von keinem lebendigen Wesen genützt werden sollten, da wir hier auf der Erde nicht den geringsten Winkel finden, der nicht mit lebendigen Geschöpfen besetzt wäre, und da es von der göttlichen Weisheit nicht zu vermuthen ist, daß sie da keine Einwohner werde hingesetzt haben, wo sie so viel Platz für Einwohner, und so viele Anstalten zu ihrer Bequemlichkeit gemacht hat? Warum würde Jupiter von vier Monden, und Saturn von sieben Monden und einem Ringe erleuchtet, wenn es nicht Geschöpfe gäbe, denen das Licht dieser Himmelskörper einigen Vortheil verschaffen könnte?

Da die Fixsterne ihr Licht nicht von der Sonne erhalten, und doch, ungeachtet ihrer ungeheuern Entfernung, die so groß ist, daß sie noch von keinem Sternkundigen mit Gewißheit hat können bestimmt werden, einen so hellen Glanz von sich geben; so ist es überaus wahrscheinlich, daß sie selbst Sonnen sind, und ebenfalls

falls einer Anzahl Planeten Licht und Wärme mittheilen, wie ich bereits im fünf und zwanzigsten Briefe bemerkt habe. Die Zahl der Fixsterne, welche man durch die Ferngläser erblickt, beläuft sich weit über 100000. In dem sogenannten Siebengestirne lassen sich schon durch mittelmäßige Fernröhren über 50 Sterne erkennen, in dem einzigen Sternbilde Orion hat man über 2000 Sterne mit bewaffneten Augen wahrgenommen, und je vollkommner die Fernröhren werden, desto mehr vergrößert sich das Verzeichniß dieser Weltkörper. So hat z. B. Hr. Herschel binnen einer Zeit von wenig Jahren nicht nur über 700 neue doppelte, dreyfache und vierfache Sterne, sondern auch 2000 Nebelsterne und Nebelflecken entdeckt. Ja es ist gewiß, daß man auch durch die besten Ferngläser nicht alle wirklich vorhandene Sterne bemerken kann. Aber setzen Sie auch, daß es nur so viel Fixsterne gebe, als sich durch die Ferngläser unsern Augen darstellen; so würde doch schon, wenn jeder dieser Sterne der Mittelpunct einer solchen Planetenwelt, wie die unsrige, wäre, die Größe des Weltgebäudes unsre Einbildungskraft übersteigen. Unsre Erdkugel, welche doch einen Umfang von 5400 Meilen hat, und eine so große Menge lebendiger und lebloser Geschöpfe enthält, daß man noch nicht einmal im Stande gewesen ist, die Zahl aller Gattungen und Arten zu bestimmen, diese große Erdkugel ist schon in Vergleichung mit dem uns sichtbaren Theile des Weltgebäudes für einen unmerklichen Punct, und nicht einmal für so viel zu halten, als ein kleines Sonnenstäubchen in Ansehung des größten Gebirges ist. Wie groß muß also die Macht und Weisheit desjenigen seyn, der diese unzählbare Menge von Welten hervorgebracht,

bracht, und sie so viele Jahrhunderte hindurch in der vortrefflichsten Ordnung erhalten hat! Wie klein hingegen ist nicht der Mensch, und selbst der mächtigste Monarch, wenn wir ihn als einen Theil dieses erstaunenswürdigen Ganzen betrachten! Nun werden Sie mir ohne Zweifel Recht geben, wenn ich behaupte, daß nichts so geschickt ist, uns von der Größe und Majestät des Schöpfers recht lebhaft zu überzeugen, und unsern thörichten Stolz zu demüthigen, als das Studium der Astronomie, d. i. derjenigen Wissenschaft, welche uns von der Einrichtung des Weltgebäudes und von der Größe, Bewegung, und Entfernung der Himmelskörper unterrichtet.

Sechs und dreyßigster Brief.

Ich habe Sie in meinen bisherigen Briefen von sehr großen und wichtigen, aber sehr entfernten Gegenständen unterhalten, von denen wir, eben wegen ihrer großen Entfernung, nur eine sehr unvollkommne Kenntniß haben; und dieses ist die Ursache, warum ich diese Betrachtungen schon verlassen muß, deren Fortsetzung Ihnen vielleicht nicht unangenehm seyn würde. Es ist auch wohl billig, daß wir denjenigen Weltkörper, welchen wir selbst bewohnen, noch etwas genauer, als die entfernten Himmelskörper, kennen lernen. Lassen Sie uns also wieder zu unserer Erde zurück kehren, und diejenigen Gegenstände betrachten, mit welchen wir umgeben sind, und von denen theils die Erhaltung unsers Lebens, theils die Beförderung unsers Vergnügens abhängt.

Daß

Daß die Erde eine eben solche Gestalt, wie die übrigen Weltkörper hat, läßt sich am besten aus Betrachtung der Mondfinsternisse erkennen. Denn da bey allen Mondfinsternissen der Erdschatten cirkelförmig erscheint, der Mond mag stehen, wo er will; so muß die Gestalt der Erde nothwendig kugelförmig seyn, weil nur kugelförmige Körper in jeder Lage cirkelförmige Schatten verursachen können. Daß auch die Erde eben so wenig, als die übrigen himmlischen Körper, an etwas befestiget ist, wie man sich in den ältern Zeiten vorstellte, erhellt schon einigermaßen aus den Reisen um die ganze Erdkugel, welche in den letzten beyden Jahrhunderten zu verschiedenen malen und nach verschiedenen Richtungen angestellt worden sind.

Wenn man aber der Erde eine kugelförmige Gestalt beylegt, so ist dieses nicht so zu verstehen, daß man sie für eine vollkommne Kugel halte; sondern man will dadurch nur so viel sagen, daß sie der kugelförmigen Gestalt weit näher, als einer andern bekannten Figur, komme. Denn erstlich verursachen schon die vielen Berge, welche man auf der Oberfläche der Erde antrifft, eine Abweichung von der wahren Kugelgestalt, welche aber nicht sehr beträchtlich ist, und kaum so viel beträgt, als die Ungleichheit, welche einige Sandkörner auf der Oberfläche einer künstlichen Erdkugel verursachen, deren Durchmesser etwa eine halbe Elle beträgt; weil die Höhe der größten Berge noch keine deutsche Meile, und folglich noch nicht $\frac{1}{1720}$ von der Dicke der Erde ausmacht. Zweytens erhellt aus den mit der größten Genauigkeit angestellten Beobachtungen, und aus den Ausmessungen verschiedener Grade auf der Oberfläche der Erde, daß die Grade der größten Cirkel, die man sich um die

Erde

Erde vorstellen kann, nicht überall von einerley Größe ind. So fand man z. B. daß in Peru unter dem Aequator ein Grad 56753 Toisen, *) am Vorgebirge der guten Hoffnung aber unter einer südlichen Breite von 33 Grad, 18 Minuten, 57037 Toisen, in Frankreich unter iner nördlichen Breite von 49 Grad, 19 Minuten, 57074 Toisen, und in Lappland unter einer nördlichen Breite von 66 Grad, 19 Minuten, 57438 Toisen betrage. Woraus man also den Schluß gezogen hat, daß die Erde unter den Polen etwas zusammen gedrückt, und unter dem Aequator erhabner sey, und daß sich der Durchmesser des Aequators zu der Erdaxe ungefähr wie 178 zu 177 verhalte, oder mit andern Worten ausgedrückt, daß die Dicke des Erdkörpers unter dem Aequator ungefähr um $\frac{1}{177}$ größer sey, als die Dicke unter den Polen. Allein auch diese Abweichung, ob sie gleich größer ist, als diejenige, welche von den Bergen entsteht, erlaubt es immer noch, daß wir die Erde, wenn nicht die größte Genauigkeit verlangt wird, als einen kugelförmigen Körper betrachten können.

Sie wissen, daß man die Peripherie eines Cirkels in 360 Grade eintheilet. Da man nun gefunden hat, daß ein Grad von der Peripherie der Erde 15 geographische**) Meilen enthält; so werden Sie leicht die Ursache einsehen, warum man den ganzen Umfang der Erde auf 5400 Meilen rechnet. Denn multipliciren Sie nur 360

in

*) Eine Toise oder französische Ruthe, ist eine Länge von sechs Pariser Fuß; ein Pariser Fuß aber verhält sich zum Leipziger wie 100 zu 87, und zum rheinländischen Fuß wie 100 zu 90.

**) Die geographischen Meilen, wovon eine 23629 Rheinländische Schuh beträgt, kommen den in Deutschland üb-

in 15, so werden Sie die Zahl 5400 erhalten. Die Peripherie eines Cirkels verhält sich zum Durchmesser ungefähr wie 22 zu 7, oder, wenn man sich noch genauer ausdrücken will, wie 314 zu 100, welches Ihnen ebenfalls noch bekannt seyn wird. Nehmen Sie also $\frac{100}{314}$ von der Peripherie der Erde, d. i. von der Zahl 5400, so werden Sie den Durchmesser der Erde, nehmlich die Zahl $1719\frac{234}{314}$ bekommen. Weil nun diese Zahl von der Zahl 1720 sehr wenig unterschieden ist; so pflegt man insgemein den Erddiameter auf 1720, und den Halbmesser der Erde, welcher die Astronomen, wie Ihnen noch aus meinen vorigen Briefen erinnerlich seyn wird, meistentheils zu dem Maaße großer Entfernungen gebrauchen, auf 860 Meilen zu rechnen.

Sieben und dreyßigster Brief.

Wenn Sie also durch meinen letzten Brief davon überzeugt worden sind, daß man die Erde, ohne einen merklichen Fehler zu begehen, für einen kugelförmigen Körper halten könne; so werden Sie sich nicht wundern, daß man sich auf ihrer Oberfläche alle Cirkel, Linien, und Puncte vorstellt, die man in Gedanken auf der Weltkugel beschreibet. Man nennt daher diejenigen Puncte, um welche sich die Erde binnen 24 Stunden bewegt, ihre Pole; welche also senkrecht unter den Weltpolen liegen. Derjenige Pol, welcher uns Europäern am nächsten ist, heißt der Nordpol, und der entge-

lichen Meilen weit näher, als andern mit diesem Namen belegten Längenmaaßen; daher sie auch oft deutsche Meilen genannt werden, weil man ohnedieß eine große Verschiedenheit unter den Meilen in den zu Deutschland gehörigen Ländern antrifft.

entgegengesetzte der **Südpol**; von welcher Benennung Sie von selbst die Ursache einsehen werden. Die gerade Linie zwischen den beyden Polen, oder der Durchmesser, um welchen sich die Erde drehet, wird die **Erdaxe** genannt, die man als einen Theil der Weltaxe ansehen kann.

Der **Aequator**, welchen die Schiffer die **Linie** zu nennen pflegen, ist auf der Erde eben so, wie am Himmel, derjenige Cirkel, welcher von den beyden Polen überall gleich weit abstehet, und wird von der Ekliptik unter einem Winkel von $23\frac{1}{2}$ Grad durchschnitten. Durch die Puncte der Ekliptik, welche von dem Aequator am weitesten abstehen, stellt man sich ebenfalls, wie am Himmel, zwey Cirkel, parallel mit dem Aequator vor, und nennt sie **Wendecirkel**.

Mit den Polen der Ekliptik, d. i. mit denjenigen Puncten, welche von der Ekliptik überall einerley Abstand haben, und von den Erdpolen $23\frac{1}{2}$ Grad entfernt sind, werden Cirkel um die Erdpole beschrieben, welche den Namen der **Polarcirkel** bekommen haben.

Der Cirkel um die Erde, welcher von demjenigen Orte, wo man sich befindet, überall 90 Grad absteht, heißt der **Horizont**. Zieht man durch den Ort seines Aufenthalts und die beyden Pole einen halben oder ganzen Cirkel, so hat man den **Meridian** oder **Mittagskreis** für diesen Ort. Weil man sich nun eine unendliche Menge von Mittagskreisen auf der Oberfläche der Erde vorstellen kann; so betrachtet man einen darunter als den ersten Mittagskreis, von welchem man den Abstand andrer Meridiane zu zählen pflegt. Es wird aber nicht von allen einerley Mittagskreis hierzu erwählet. Einige ziehen diesen ersten Meridian durch die Ca-

narische Insel Teneriffa, und zwar durch den darauf befindlichen hohen Berg Pico, andre durch die Canarische Insel Palma, andre wieder durch die Insel del Ferro und andre durch noch andre Inseln, oder durch ein berühmtes Observatorium. So pflegen z. B. die französischen Gelehrten hierzu meistentheils die Pariser Sternwarte zu erwählen.

Der Abstand eines Orts von dem ersten Mittagscirkel, welchen man durch Grade bestimmt, so, daß man von Abend gegen Morgen zu zählet, wird seine **Länge**, und der Abstand von dem Aequator, welchen man ebenfalls durch Grade zu messen pflegt, seine **Breite** genannt. Die Ursache dieser Benennung ist folgende. Die Alten kannten von Abend gegen Morgen einen größern Theil der Erdfläche, als von Mittag gegen Mitternacht zu; daher stellte der ihnen bekannte Theil der Erde eine längliche Fläche vor, deren Länge von Abend gegen Morgen, die Breite aber von Mittag gegen Mitternacht gieng.

Sobald man die Länge und Breite eines Orts weiß, so kann man genau den Punct auf der Oberfläche der Erde bestimmen, wo sich derselbe Ort befindet; nur muß man bey der Länge zugleich wissen, welcher Mittagskreis als der erste angenommen wird, und bey der Breite, ob der Ort in der nördlichen oder südlichen Hälfte der Erdkugel lieget; daher man auch die Breite in die **nördliche** und **südliche** eintheilt. Nehmlich **nördlich** heißt die Breite, wenn der Ort zwischen dem Aequator und dem Nordpole liegt, **südlich** hingegen, wenn er sich zwischen dem Aequator und dem Südpole befindet.

Die

Die beyden Wendecirkel und die beyden Polarcirkel heilen die ganze Oberfläche der Erde in fünf Streifen b, welche man Zonen, Erdgürtel, oder Erdstriche zu ennen pflegt. Der Streif zwischen den beyden Wendecir- eln, dessen Breite beynahe 47 Grad ausmacht, wird der eiße Erdstrich genannt; weil es in demselben viel eisser, als in den übrigen Erdstrichen ist. Zwischen den Wendecirkeln und Polarcirkeln liegen die gemäßigten Erdstriche, von denen jeder 43 Grad breit ist. Die rkelförmigen Räume, welche von den Polarcirkeln ein- eschlossen werden, heißen die kalten Erdstriche; weil arinnen die Kälte viel heftiger, als in den übrigen Erdstrichen ist.

Acht und dreyßigster Brief.

Daß der größte Theil von der Oberfläche der Erde mit Wasser bedeckt ist, brauche ich Ihnen wohl nicht erst u sagen, da Sie dieses ohne Zweifel schon längst bey Betrachtung der künstlichen Erdkugel, oder der Land- arten, worauf die vier Welttheile abgebildet sind, erden bemerket haben. Mit dieser großen Menge Wasser aber ist die Erde aus sehr weisen Ursachen von em Schöpfer versorgt worden, ungeachtet einige Re- gionsspötter in dieser Einrichtung viel zu tadeln gefun- en haben. Denn man muß überlegen, daß in den Meeren und übrigen Gewässern nicht nur eine Menge ische, und viel andre nützliche Dinge, enthalten sind, ndern daß auch durch die häufigen Ausdünstungen, elche aus dem Meere und aus den andern Gewässern n die Höhe steigen, der Regen und das übrige Luftwas- r erzeugt wird, aus welchem wieder die Quellen, Bä-

che und Flüsse ihren Ursprung nehmen. Wäre die Oberfläche der Erde nicht mit so großen Meeren und mit so vielen andern Gewässern, sondern mit weit mehr festem Lande versehen, so würde die Menge der wäßrigen Ausdünstungen nothwendig viel geringer, und nicht zureichend seyn, so viel Regen und Thau zu verursachen, als zur Ernährung der Menschen, Thiere und Pflanzen nöthig ist.

Sie werden sich vielleicht wundern, daß man dem salzigen Meerwasser die vorzügliche Erzeugung des Regens zuschreibet, welcher doch niemals salzig ist. Um Ihnen also zu zeigen, daß dadurch nichts unmögliches behauptet wird, darf ich nur das Zeugniß der Seereisenden anführen, welche versichern, daß man allemal süßes Wasser erhalte, wenn man die aus dem Meere aufsteigenden Dünste mit einem Segeltuche auffange, wovon ich mich auch selbst durch die Erfahrung überzeugt habe. Daß aber die Salztheilchen, welche in dem Meere enthalten sind, nicht so leicht, wie die wäßerigen Theilchen in die Höhe steigen, kömmt ohne Zweifel daher, weil sie eine größere specifische Schwere haben, als die Wassertheilchen. Man hat auch schon die Art und Weise ausfindig gemacht, durch Hülfe der Destillation das Seewasser von seinem salzigen und pechartigen Geschmacke, wodurch es zum Trinken unbrauchbar wird, zu befreyen. Sie dürfen aber nicht etwa glauben, als wenn das in dem Meere enthaltene Salz von keinem Nutzen wäre. Denn, ohne der übrigen Vortheile zu gedenken, welche es uns verschafft, so wird das stillstehende Meerwasser dadurch vor der Fäulniß bewahret.

In Ansehung der Bewegung des Meerwassers ist vorzüglich das periodische Aufschwellen und Sinken desselben merkwürdig, welches beständig, und zwar ungefähr von sechs zu sechs Stunden, abwechselt. Diese Abwechselung, welche man vorzüglich in dem großen Weltmeere, aber nicht in den kleinern Seen bemerkt, ist unter dem Namen der Ebbe und Fluth bekannt. Nehmlich durch das Wort Fluth wird das Steigen, und durch Ebbe das Fallen oder Niedersinken des Wassers verstanden. Die vornehmsten Umstände, welche man dabey wahrnimmt, sind folgende. Erstlich ist allemal binnen 24 Stunden und 50 Minuten zweymal Ebbe und zweymal Fluth, so daß, wenn z. B. gestern an einem gewissen Orte früh um 10 Uhr die Fluth angefangen hätte, diese Veränderung erst heute um 10 Uhr 50 Minuten ihren Anfang nehmen würde. Zweytens ist die Ebbe und Fluth stärker, wenn der Mond der Erde nahe, und schwächer, wenn er weiter von ihr entfernt ist. Sie ist auch drittens zur Zeit des neuen und vollen Mondes größer, als zur Zeit des ersten und letzten Viertels. Da sich nun diese Bewegung des Meerwassers vorzüglich nach dem Stande und der Bewegung des Mondes, — denn der Mond braucht ebenfalls 24 Stunden und 50 Minuten von dem Augenblicke an, da er in dem Meridian eines Ortes steht, bis zu dem Augenblicke, da er wieder den folgenden Tag in denselben tritt, — zum Theil aber auch nach dem Stande der Sonne richtet; so schreiben die meisten von den neuern Naturforschern die Ebbe und Fluth größtentheils der anziehenden Kraft des Mondes, zum Theil aber auch der anziehenden Kraft der Sonne zu. Allein weil nicht nur Ebbe und Fluth an einem Orte bemerkt wird, wenn

der Mond über seinem Horizonte stehet, sondern auch alsdenn, wenn er sich unter dem Horizonte, an dem entgegengesetzten Theile des Himmels befindet; so werden Sie ohne Zweifel begierig seyn, zu hören, wie der Mond auch zu der Zeit das Meerwasser heben könne, wenn er nicht auf dasselbe unmittelbar wirket: daher ich noch eine kurze Erklärung dieser merkwürdigen Erscheinung hinzuthun will.

Wenn der Mond über dem Horizonte eines Orts stehet, so steigt das Wasser, welches sich unter ihm auf der Oberfläche der Erde befindet, deswegen in die Höhe, weil dasselbe dem Monde näher ist, und von ihm daher stärker angezogen wird, als der Mittelpunct und die übrigen Theile der Erde. Befindet sich hingegen der Mond unter dem Horizonte, an dem entgegengesetzten Theile des Himmels; so wird der Mittelpunct der Erde, weil er ihm itzt näher ist, auch stärker von ihm angezogen, als das Wasser, in welches er 12 Stunden vorher gewirkt hatte. Rückt nun der Mittelpunct der Erde dem Monde etwas näher, als dieser Theil des Meeres, so wird dadurch das Wasser von dem Mittelpuncte der Erde weiter entfernt, und muß folglich höher stehen, als es sonst zu stehen pflegt. Zur Zeit des neuen und vollen Mondes steht die Sonne mit dem Monde in einer Linie; folglich wirkt die anziehende Kraft der Sonne alsdenn nach eben der Richtung, nach welcher die anziehende Kraft des Mondes wirket, und muß daher nothwendig die Wirkung des Mondes verstärken. Es ist also leicht einzusehen, warum zu derselben Zeit die Ebbe und Fluth am stärksten ist.

Neun und dreyßigster Brief.

Wenn man es auch nicht aus der Geschichte wüßte, daß die Oberfläche der Erde durch große Ueberschwemmungen und Erschütterungen sehr viele Veränderungen erlitten habe; so könnte man doch dieses schon aus den verschiedenen Erdlagen muthmaßen, welche bisweilen, auch in sehr großen Entfernungen von der See, und in sehr erhabenen Gegenden, mit Muscheln, versteinerten Fischen, und andern Seekörpern angefüllt sind. Man findet hin und wieder Inseln, die erst in den neuern Zeiten entstanden sind, und verschiedne Gegenden, die ehemals aus festem Lande bestunden, sind seit vielen Jahren mit Wasser bedeckt. Von der innern Beschaffenheit des Erdkörpers aber ist uns sehr wenig bekannt, da man kaum $\frac{1}{4}$ Meile unter seine Oberfläche gekommen ist, welche Tiefe also nicht mehr als $\frac{1}{6\,8\,8\,0}$ seiner Dicke beträgt. Daß er kein vollkommen dichter Körper ist, beweisen die vielen großen Höhlen, die man hin und wieder darinnen antrifft. Einige Naturforscher sind der Meynung, daß in dem Innern der Erde ein beständiger Vorrath von Feuer befindlich sey, welches sie daher das unterirrdische oder das Centralfeuer nennen, und dem sie einen großen Theil der Wärme auf der Oberfläche der Erde zuschreiben. Diese Meynung suchen sie durch folgende Erfahrung wahrscheinlich zu machen. Erstlich ist bekannt, daß die höher liegenden Gegenden der Erde allemal viel kälter sind, als die tiefern. Auf den Gipfeln der höchsten Berge in America, die unter dem Aequator liegen, trifft man mitten im Sommer beständig Eis und eine sehr empfindliche Kälte an; und diejenigen, welche auch in sehr warmen Tagen auf den kürz-

lich erfundenen aëroſtatiſchen Maſchinen einige tauſend Ellen in die Höhe geſtiegen ſind, haben es vor Kälte in der obern Luft nicht lange aushalten können. Das Waſſer auf dem Grunde des Meeres bleibt hingegen in der größten Kälte beſtändig flüßig, und der ſtärkſte Froſt dringt nicht über etliche Schuh in die Erde. Zu dieſen Erfahrungen ſetzt man noch die Umſtände, welche man bey großen Erdbeben, und bey den Ausbrüchen der feuerſpeyenden Berge zu bemerken pflegt. Die Erdbeben, d. i. die ſchwankenden Bewegungen eines beträchtlichen Theils der Oberfläche unſrer Erdkugel, ſind nicht nur bisweilen mit einem unterirrdiſchen Donner verbunden, ſondern es zerreißt auch oftmals die Erde, aus welcher häufige Dämpfe und Flammen hervorbrechen. Aus den feuerſpeyenden Bergen, z. B. aus dem Veſuv und Aetna, kommen vielmals große feurige Ströme, die nicht ſelten über eine Meile lang, und über hundert Schritt breit ſind, und aus geſchmolzenen Metallen und andern Materien beſtehen.

Wider die Richtigkeit dieſer itzt angeführten Erfahrungen läßt ſich nicht das geringſte einwenden. Allein der Beweis für das Centralfeuer, welcher darauf gegründet wird, leidet noch vielerley Erinnerungen; weil man alle dieſe Erſcheinungen auch erklären kann, ohne ein ſolches unterirrdiſches Feuer zu Hülfe zu nehmen.

Daß die niedrigern Gegenden wärmer ſind, als die höhern, kömmt ohne Zweifel daher, weil die Luft in niedrigen Gegenden dichter iſt, und viel gröbere Dünſte enthält, als in höher liegenden Oertern. Denn ein dichter Körper nimmt allemal einen größern Grad von Wärme an, als ein dünnerer, wovon Sie ſich

leicht

leicht überzeugen können, wenn Sie zwey gleich große Kugeln aus Materien von ungleicher Dichtigkeit, z. B. eine papierne und eine bleyerne Kugel, in einerley Wärme bringen. Die Flammen, welche aus den feuerspeyenden Bergen in großer Menge empor steigen, und die man auch bey vielen Erdbeben bemerkt hat, können vielleicht durch Vermischung gewisser Materien erzeugt werden. Graben Sie z. B. ein Gemisch von zerstoßenem Schwefel und Eisenfeile, welches aber mit Wasser angefeuchtet werden muß, unter die Erde; so werden Sie einige Zeit darauf nicht nur eine starke Hitze, sondern auch einen Dampf und eine Erschütterung bemerken, wobey bisweilen ebenfalls kleine Flammen aus der Erde herausfahren. Die Muthmaßung, daß die Ausbrüche der feuerspeyenden Berge und manche Erdbeben vielleicht auf eine ähnliche Weise entstehen, erhält dadurch eine ziemliche Wahrscheinlichkeit, weil man in denselben Gegenden, wo es feuerspeyende Berge und häufige Erdbeben giebt, sehr viel Schwefel und vielerley eisenhaltige Materien findet. Eine genaue Untersuchung der Lava, d. i. derjenigen geschmolzenen Masse, welche aus den feuerspeyenden Bergen herausfließt und hernach zu einem harten, steinartigen Körper wird, hat auch gelehrt, daß die Bestandtheile derselben vorzüglich in Eisen und Schwefel bestehen.

Vierzigster Brief.

Von der allgemeinen Betrachtung über die Gestalt und Beschaffenheit unsrer Erdkugel, womit ich Sie in meinen letzten Briefen unterhalten habe, will ich nunmehr zur besondern Betrachtung derjenigen Materien

fortgehen, aus welcher dieselbe bestehet. Lassen Sie uns also vor allen Dingen die Natur der einfachen Körper, welche wir auf unsrer Erde antreffen, oder der sogenannten physischen Elemente erwägen, ehe wir uns mit der Untersuchung der zusammengesetzten Körper beschäfftigen.

Wie viel es eigentlich solcher einfachen Körper oder Elemente giebt, läßt sich in der That nicht mit Gewißheit bestimmen. Die meisten von den ältern Naturforschern nahmen insgemein vier Elemente an, nehmlich die Erde, das Wasser, die Luft, und das Feuer. Einige aber glaubten, daß alle Dinge aus dem Wasser, andre wiederum, daß alles aus dem Feuer entstanden wäre. Unter den neuern Naturforschern halten einige nur die Erde und den Aether für einfache Materien. Durch den Aether aber, welcher auch Himmelsluft genannt wird, verstehen sie die höchst zarte, flüßige Materie, welche noch feiner ist, als die Luft, sich von der Sonne bis an alle Planeten ergießt, und alle andre Körper durchströmet. Nach der Meynung dieser Naturforscher verursacht der Aether durch seine Bewegung nicht nur Licht und Feuer, sondern auch alle magnetische und elektrische Erscheinungen. Das Wasser soll nichts anders, als eine durch die Materie des Feuers geschmolzene, und mit derselben genau verbundene, reine Erde, und die Luft ein in hohem Grade vom Feuer aufgelöstes, und mit demselben genau vereinigtes Wasser seyn.

Weil aber diese Meynung eben so, wie die übrigen Meynungen von der Anzahl der Elemente, verschiednen Schwierigkeiten unterworfen ist, welche ich hier zur Vermeidung der Weitläuftigkeit nicht anführen kann, zumal

mal da noch in der Folge etwas davon vorkommen wird; so will ich mich in keine genaue Untersuchung dieser Materie einlassen, sondern ohne weitern Verzug die elementarischen, oder vielmehr diejenigen Körper, die keine merkliche Zusammensetzung haben, nach folgender Ordnung betrachten. Zuerst will ich Ihnen eine kurze Beschreibung der reinen Erde geben, alsdenn zu der Betrachtung des Wassers, der Luft, des Lichts, und des Feuers fortgehen, und hierzu noch das merkwürdigste setzen, was von den Erscheinungen der elektrischen und magnetischen Materie bekannt ist, ohne deswegen zu behaupten, daß man alle diese Materien, die ich itzt genannt habe, für besondere Elemente halten müsse.

Die reine oder elementarische Erde, welche auch in den Schriften der Chymisten und Naturforscher unter dem Namen Jungfererde vorkömmt, ist von derjenigen Erde, worinnen die Pflanzen wachsen, oder welche man durch Graben findet, sehr verschieden. Denn alle dergleichen Erde, wenn sie auch aus dem tiefsten Bergwerke herausgegraben wird, ist mit sehr vielen fremden und ungleichartigen Theilen vermischt; daher man dieselbe nicht zu den einfachen, das heißt, zu den unvermischten Körpern zählen kann. Die reine Erde, oder wenigstens diejenige, die der reinen Erde sehr nahe kömmt, kann man nur durch die Kunst, nehmlich durch chymische Auflösung der zusammengesetzten Körper, erhalten; weil man nur durch Hülfe des Feuers im Stande ist, dieselbe von den fremden beygemischten Materien abzusondern. Es ist aber auch dem geschicktesten Chymisten nicht möglich, die Erde in ihrer vollkommnen Reinigkeit darzustellen; daher die Meynung derer, welche

nur

nur eine einzige elementarische Erde annehmen, von vielen für sehr zweifelhaft gehalten wird.

Man bekömmt aber nicht nur aus allen festen Körpern, und zwar vorzüglich aus Gewächsen und thierischen Körpern, sondern auch aus vielen flüßigen Materien Erde; daher dieses Element für die Grundlage nicht nur aller festen, sondern auch vieler flüßigen Körper gehalten wird. Sogar aus dem reinsten Wasser kann man sowohl durch Destilliren, als auch durch das Reiben in einem Mörsel Erde hervorbringen, welche aber immer noch aus Theilen verschiedner Art bestehet, und daher aufs neue durch Hülfe des Feuers gereiniget werden muß. Eine solche reine Erde nun, wie sie durch die Kunst der Chymisten möglich ist, hat folgende Eigenschaften. Sie ist weißlich, undurchsichtig, specifisch schwerer, als alle übrigen elementarischen Materien, ohne Geschmack und Geruch, und besteht aus so schwach zusammenhängenden Theilen, daß man sie leicht mit den Fingern zerreiben kann. Sie löset sich im Wasser nicht auf, sondern vermischt sich nur mit demselben zu einem Teige, welcher alle Gestalten annimmt. Sie brennt nicht, und im größten Feuer glühet sie nur, ohne zu schmelzen; daher man sich derselben bey chymischen Arbeiten zu bedienen pflegt, um Gefäße daraus zu verfertigen, die ein sehr heftiges Feuer vertragen müssen. Unter allen Materien, mit denen wir Versuche anstellen können, scheint sie den geringsten Grad von Elasticität zu haben; daher auch die Gefäße keinen Klang von sich geben, die aus dergleichen Erde gemacht sind. Doch läßt sich nicht erweisen, daß sie der Elasticität völlig beraubt sey. Von diesem Elemente erhalten daher die körperlichen Substanzen ihre feste Gestalt,

stalt, ihre Schwere, ihre Feuerbeständigkeit und Unschmelzbarkeit.

Ein und vierzigster Brief.

Auf die Erde folgt das Wasser, wenn wir die elementarischen Materien nach ihrer specifischen Schwere ordnen wollen. Das Wasser, wie Ihnen auch ohne meine Erklärung, wenigstens zum Theil, schon bekannt seyn wird, ist ein flüßiger, durchsichtiger, und nicht merklich elastischer Körper, welcher weder Geschmack noch Geruch, noch Farbe hat, in der Kälte seine Flüßigkeit verliert, in der Wärme aber, ohne Veränderung seines Wesens, dieselbe wieder annimmt. Ich habe es, der Gewohnheit gemäß, einen flüßigen Körper genannt; weil es in unsern Gegenden die meiste Zeit über als ein flüßiger Körper gefunden wird. Allein man könnte es auch mit eben dem Rechte, ja noch mit größerm Rechte, als einen festen Körper betrachten; weil seine Flüßigkeit eben so, wie die Flüßigkeit der Metalle, die man doch nicht für flüßige Körper hält, blos von der Bewegung der Feuertheilchen herrührt, welche sich zwischen seinen kleinsten Theilen befinden.

Daß ihm in der angeführten Erklärung die Farbe und der Geschmack abgesprochen wird, kann Ihnen vielleicht sonderbar vorkommen, und der Erfahrung zu widersprechen scheinen; weil man nicht nur weißliches, sondern auch gelbliches, grünliches, und noch andres gefärbtes Wasser findet, und man überdieses auch süßes und salziges Wasser unterscheidet, ohne der übrigen Verschiedenheiten zu gedenken, welche man in Ansehung des Geschmacks bey dem Wasser antrifft. Ich muß

also noch die Erinnerung hinzuseßen, daß alle Farbe und Geschmack von dergleichen Wasser, dessen wir uns im gemeinen Leben bedienen, nicht von der Beschaffenheit des Wassers selbst, sondern von den fremden Materien herrühret, die darinnen in großer Menge schwimmen, gesetzt daß es auch noch so rein genannt wird. Denn wenn man es durch Kochen und Destilliren von diesen fremden Theilchen befreyet; so verliert es allemal seine Farbe und seinen Geschmack. Von diesen fremden Theilen entstehen auch die meisten der wunderbaren Wirkungen, die von dem Wasser einiger Brunnen und Quellen angeführt werden. Es giebt z. B. Brunnen, welche eben so berauschen, wie der stärkste Wein, oder die sich sogleich entzünden, wie Weingeist, wenn man ihnen mit einem brennenden Lichte nahe kömmt. In einigen Brunnen werden die hineingelegten Körper mit einer steinernen, und in andern wiederum mit einer kupfernen Rinde überzogen. Alle diese verschiedne Eigenschaften erhält das Wasser dadurch, wenn es entweder über Schwefelminen und andre Oerter, die viel brennbare Theile enthalten, oder durch sandige und mit Steinsäften erfüllte Gegenden, oder über Kupferminen fließt, und die feinen Theilchen dieser Materien mit sich fortführet.

Daß dem Wasser keine merkliche Elasticität zugeschrieben werden könne, erhellt aus der erstaunlichen Schwierigkeit, die man allemal bemerkt, wenn man es zusammendrücken will. Die florentinischen Naturforscher füllten goldne und silberne Kugeln mit Wasser an, welches vorher durch Eis kalt gemacht worden war, und brachten hernach diese sehr sorgfältig verschlossene Kugeln auf den Ambos und unter die Presse; allein sie

waren

waren weder durch die Stärke des Hammers, noch durch die Gewalt der Presse im Stande, das eingeschlossene Wasser in einen engern Raum zu bringen. Wenn sie die Gewalt zu sehr vermehrten, so drang das Wasser eher durch die feinen Ritze der metallenen Gefäße, ehe es sich zusammendrücken ließ. Dieser Versuche haben sich einige Gelehrte bedient, um zu beweisen, daß man das Wasser für einen ganz unelastischen Körper halten müsse, weil es sich nicht zusammendrücken lasse. Allein dieser Beweis ist in der That nicht der richtigste. Es ist ja möglich, daß die Kraft, womit das Wasser zusammengedrückt werden kann, weit größer ist, als die Kraft, womit die dichtesten Metalle zusammenhängen. Die Versuche, welche Herr Canton in England, und Herr Prof. Zimmermann in Braunschweig mit dem Wasser angestellt haben, lassen auch nicht mehr an der Möglichkeit der Zusammendrückung des Wassers zweifeln; wozu aber besondre Maschinen und Kunstgriffe nöthig sind. Herr Prof. Zimmermann hat eine solche, von dem Herrn Obersalzinspector Albich erfundene Maschine, in seiner zu Leipzig 1779 über die Elasticität des Wassers herausgegebenen Schrift ausführlich beschrieben und abgebildet. Nach den, mit dieser Maschine angestellten Versuchen, ist das, durch Kochen von Luft gereinigte Brunnenwasser um $\frac{1}{20}$ seines Raums zusammengepreßt worden.

Mein heutiger Brief würde allzulang werden, wenn ich ihn nicht eher schließen wollte, als bis ich Ihnen alles gesagt hätte, was Ihnen von den Eigenschaften des Wassers zu wissen nöthig ist. Ich muß dieser Materie also noch einige Briefe widmen.

Zwey und vierzigster Brief.

Weil Sie gern wissen wollen, warum man das Wasser unter die einfachen oder elementarischen Körper rechnet, da es doch beständig mit so vielerley andern Materien vermischt ist; so will ich den Anfang meines heutigen Briefes mit der Beantwortung Ihrer Frage machen. Das Wasser wird nehmlich deswegen für einen elementarischen Körper gehalten, weil es immer unverändert bleibt, wenn man es auch noch so oft destillirt oder gefrieren und wieder aufthauen läßt; welches man als ein Merkmal ansieht, daß es nicht aus Theilen verschiedener Art bestehen müsse. Einige Naturforscher behaupten zwar, daß sich das Wasser in Erde verwandeln lasse, wenn man die feinen Wassertheilchen durch die Ausdünstung von den gröbern absondere. Andre sind wiederum der Meynung, daß man dasselbe in Luft verwandeln könne, wenn man es durch Hülfe des Feuers in sehr feine Theilchen auflöse, wie ich schon im vierzigsten Briefe angemerkt habe. Allein die Gründe, womit man diese Meynungen zu bestätigen sucht, sind nicht von der Beschaffenheit, daß man ihnen Beyfall geben könnte, wie ich Ihnen noch kürzlich zeigen will. Die Meynung von der Verwandlung des Wassers in Erde sucht man aus folgender Erfahrung zu beweisen. Sie wissen aus dem vierzigsten Briefe, daß man auch aus dem reinsten Wasser Erde hervorbringen kann. Man hat sogar reines Schneewasser zu wiederholten malen destillirt, und selbst bey der letzten Destillation noch gefunden, daß sich in dem Gefäße eine feine Erde zu Boden gesetzt hat. Eine ähnliche Erde hat man aus destillirtem Schneewasser erhalten, welches einige Tage hinter

einan-

inander in einem Mörsel mit einer Keule gerieben wor-
en war. Hieraus will man nun schließen, das Wasser
y wirklich in Erde verwandelt worden; welches aber
n der That aus den angeführten Versuchen nicht folget,
ndem man hier eigentlich folgendergestalt urtheilen muß.
Weil man auch aus dem gereinigten und destillirten
Wasser immer noch Erde erhält; so muß entweder das
Wasser in Erde verwandlt werden, oder selbst das ge-
einigte und destillirte Wasser muß nicht vollkommen
ein seyn, sondern noch höchst feine Erdtheilchen ent-
alten, welche beym Destilliren wegen ihrer geringen
Schwere leicht mit übergehen können. Wenn man aus
em Wasser Erde durch Reiben in einem Mörsel her-
orbringt, so ist noch überdieses zu erwägen, daß ein
roßer Theil derselben aus der Luft, worinnen beständig
ine Erdtheilchen schwimmen, in das Wasser gekom-
en seyn kann; weil das Reiben einige Tage hinter ein-
nder fortgesetzt werden muß, worzu noch die abgerie-
enen Theilchen der Keule und des Mörsels kommen.
Denn daß wirklich ein Theil von dergleichen Erde aus
rten Theilchen der Keule und des Mörsels besteht,
hellt aus den sorgfältigen Versuchen, welche Walle-
ius, ein Schwedischer Gelehrter, angestellt, und in
en Abhandlungen der königl. Schwed. Akademie der
Wissenschaften auf das Jahr 1760 beschrieben hat. Die-
nige Erde, welche er aus destillirtem Wasser durchs
Reiben in einem eisernen Mörsel mit einer eisernen Keu-
e erhalten hatte, war von ganz anderer Beschaffenheit,
ls diejenige, bey welcher ein gläserner Mörsel und eine
läserne Keule gebraucht worden war. Die erste hat-
e eine dunkle Farbe, und enthielt Eisentheilchen; die
ezte sah ganz weiß aus, und zeigte nicht die geringste

Spur von eisenhaltigen Theilen. In einem andern Mörsel zeigte sich bey der hervorgebrachten Erde wieder eine andre Verschiedenheit, ob er gleich die Sorgfalt gebraucht hatte, zu allen diesen Versuchen einerley Wasser zu nehmen. Da man also aus einerley Wasser nicht einerley Erde bekömmt, wenn man es in verschiedenen Gefässen reibet; so erhellt hieraus augenscheinlich, daß dergleichen Erde mit verschiednen Theilchen derjenigen Materie vermischt seyn muß, aus welcher der Mörsel besteht worinnen das Wasser gerieben wird.

Die Auflösung des Wassers in Luft pflegt man durch folgenden Versuch zu beweisen. Wenn man eine hohle kupferne oder gläserne Kugel, welche sich in ein dünne Röhre mit einer engen Oeffnung endiget, und von den Naturforschern Aeolipila, oder Dampfkugel genannt wird, mit Wasser füllet, doch so, daß es nicht den ganzen innern Raum der Kugel einnimmt, und die Kugel hernach auf glüende Kohlen setzt; so fährt nachdem das Wasser stark erhitzt worden ist, durch die Oeffnung der Röhre ein heftiger Wind heraus, welcher nahe bey der Röhre warm, in einer Entfernung von ein paar Ellen aber kalt ist; und nach etlichen Minuten findet man die ganze Kugel von Wasser leer. Es scheint also als wenn man auf diese Art das Wasser in Luft verwandeln könne. Allein, daß es wirklich nur so scheint, und sich nicht in der That so verhält, ist daraus offenbar, weil die aus einer solchen erhitzten Dampfkugel herausfahrende Luft, wenn man sie in einer kleinen Entfernung von der Kugel mit einem Gefäße auffängt, lauter Wassertropfen bildet, welche an dem Gefäße herunter rollen. Man sieht also hieraus, daß die Wirkung des Feuers das Wasser nicht in Luft, sondern nur in

hr feine Theilchen auflöſet, welche nebſt der, in der ugel befindlichen Luft, mit Heftigkeit herausfahren, h in dem ganzen Zimmer verbreiten, und daher nicht merkt werden, wenn man ſie nicht bey der Oeffnung r Röhre auffängt, wo ſie noch dichte bey einander ſind.

Vor einigen Jahren hat zwar ein franzöſiſcher Gehrter, Herr Lavoiſier zu Paris, noch auf eine ane Art zu zeigen geſucht, daß das Waſſer kein eigentlies Element ſey, ſondern in Theile verſchiedner Art ufgelöſet und aus andern Körpern wieder erzeugt werden könne. Er hat nehmlich gefunden, daß brennbare uft, mit dephlogiſtiſirter Luft vermiſcht und verbrannt, Waſſer wird, welches eben ſo viel wiegt, als die beyen gemiſchten Luftarten. Allein obgleich dieſe Meyung des Herrn Lavoiſier, daß nehmlich auch das reinſte Waſſer eine zuſammengeſetzte Materie ſey, und aus den eyden vorhin genannten Luftarten beſtehe, bey verſchieden Chymiſten und Naturforſchern bereits Beyfall gefunden hat; ſo ſind derſelben doch auch von andern ſcharfnnigen Männern ſo viel Verſuche und Erinnerungen ntgegengeſetzt worden, daß man ihr noch keine vollkommne Gewißheit mit Recht zuſchreiben kann.

Drey und vierzigſter Brief.

Das Waſſer iſt zwar ein ziemlich ſchwerer und dichter Körper; denn ein Rheinländiſcher Cubikſchuh, d. i. eine ſolche Menge Waſſer, die in einem viereckigen Gefäße Raum hat, welches inwendig einen Rheinländiſchen Schuh lang, breit und tief iſt, wiegt 64 Pfund. Es beſteht aber aus höchſt feinen Theilen, wie man nicht nur aus den, im vorigen Briefe angeführten Verſuchen

mit der Dampfkugel, sondern auch daraus ersehen kann, weil es sich durch Leder und durch das härteste Holz pressen läßt. Diese große Feinheit und Dichtigkeit der Wassertheilchen ist Ursache, warum sie sich so leicht an die meisten Körper anhängen, und in ihre leeren Zwischenräume dringen, auch in einigen Körpern, z. B. in den Salzen, eine gänzliche Zertrennung ihrer Theile verursachen. Dieses leichte Eindringen der Wassertheilchen in die leeren Zwischenräume der Körper macht man sich im gemeinem Leben auf vielerley Art zu Nutze, wie Ihnen vielleicht schon selbst aus der Erfahrung bekannt seyn wird. Wenn man z. B. hanfene Stricke mit Wasser anfeuchtet, so dringt daſſelbe zwischen die Theile der Stricke, und dehnt die Stricke in die Breite und Dicke aus, wodurch sie nothwendig verkürzt, und daher geschickt werden, etwas sehr feste zu halten, ja eine ansehnliche Last in die Höhe zu heben. In den Mühlsteinbrüchen bedient man sich dieser Eigenschaft des Wassers, um die größten Steine von einander zu trennen. Man bohrt nehmlich in die Steine kleine Löcher, worein man Pflöcker von recht trockenem Weidenholze treibt, welche man hernach mit Wasser begießt. Die zarten Wassertheilchen dringen in die leeren Zwischenräume dieser hölzernen Pflöcker, und dehnen sich mit solcher Heftigkeit aus, daß dadurch die Steine gespalten werden.

Außer der Feinheit findet man noch zwey andre merkwürdige Eigenschaften bey den Wassertheilchen, nehmlich einen besondern Zusammenhang und eine ziemliche Härte. Von dem Grade ihres Zusammenhanges können Sie sich schon aus dem bekannten Versuche, daß kleine Nehnadeln, wenn sie nur trocken und glatt sind, auf kaltem Wasser schwimmen, einen Begriff machen.

Denn

)enn da die specifische Schwere des Eisens über sieben-
al größer ist, als die specifische Schwere des Was-
rs; so ist offenbar, daß die Kraft, womit die Was-
rtheilchen zusammenhängen, mehr betragen muß, als
e Kraft, womit eine eiserne Nadel auf das Wasser
rücket. Man kann sogar dünne Blättchen von Gold,
)er von andern Metallen, die man auf das Wasser ge-
gt hat, noch mit kleinen Gewichtchen beschweren, oh-
: daß sie untersinken. Eben dieser Zusammenhang ist
ch der Grund, warum sich das Wasser in so ansehn-
he Tropfen zertheilet. Denn wenn die Wassertheil-
en keinen merklichen Zusammenhang hätten, so würde
s einer Menge derselben eben so wenig, als aus einer
Menge Staub oder Sand, ein Tropfen entstehen.

Was die Härte der Wassertheilchen betrifft, so
ßt sich dieselbe nicht nur aus der, im ein und vierzig-
n Briefe schon angeführten, erstaunlichen Schwierig-
it erkennen, die man bemerkt, wenn man das Was-
r zusammendrücken will; sondern man kann sich davon
:ch durch sehr gemeine Erfahrungen überzeugen. Neh-
en Sie z. B. ein flaches Stück Holz, und schlagen
ie mit der flachen Seite auf die Oberfläche eines Flus-
s oder Teiches; so werden Sie finden, daß ein sol-
es Stück Holz dadurch eben so gespaltet wird, als
enn Sie damit auf einen sehr festen Körper geschlagen
ätten. Die Flintenkugeln sowohl, als die Kanonku-
eln, prallen ab, wenn man sie unter einem sehr schiefen
Winkel auf das Wasser schießt; und bey den Bleyku-
eln bemerkt man überdieses noch, daß sie dadurch ganz
latt werden; welches ohne eine besondere Härte der
Wassertheilchen unmöglich geschehen könnte.

Vier und vierzigster Brief.

Aus meinen letzten drey Briefen, worinnen ich Ihnen die merkwürdigsten Eigenschaften des Wassers erklärt habe, würden Sie ohne Zweifel von dem großen Nutzen, ja von der Unentbehrlichkeit dieses flüßigen Elements sich schon überzeugen können, wenn Sie auch nicht bereits aus der Erfahrung wüßten, wie nöthig dasselbe zur Erhaltung der Menschen, Thiere und Pflanzen sey. Es ist nicht nur der gesündeste Trank, sondern es macht auch den größten Theil aller übrigen Getränke und flüßigen Speisen aus. Denn Wein, Bier, Milch, und andre Getränke, sind nichts anders, als Wasser, mit welchem sich verschiedne Theilchen aus vegetabilischen oder thierischen Körpern vermischt haben. Das Blut und die übrigen Säfte der Thiere, ingleichen die Säfte der Gewächse haben blos ihre Flüßigkeit von dem Wasser. Ja selbst die Metalle, Salze, und Steine, welche in dem Schooße der Erde erzeugt werden, brauchen das Wasser zu ihrer Erzeugung, indem die in der ganzen Erde zerstreueten Materien, aus denen diese festen Körper bestehen, größtentheils von dem Wasser herzugeführt werden, wie die neuern Naturforscher durch verschiedne Erfahrungen gezeigt haben. Doch kann man deswegen nicht mit einigen alten griechischen Philosophen behaupten, daß alle Körper aus dem Wasser entstünden; weil es nicht eigentlich die Wassertheilchen sind, sondern die kleinen, in dem Wasser schwimmenden Körperchen, aus denen die festen Körper zusammengesetzt werden.

Das Wasser liefert uns ferner eine unzählige Menge von Fischen, welche nur in diesem Elemente leben können. Es ist das beste Mittel, den Ausbruch einer

Feuers-

Feuersbrunst zu dämpfen, und wegen seiner beträchtlichen Schwere ist es geschickt, ansehnliche Lasten zu trazen, und die größten Maschinen in Bewegung zu setzen. Dieser letzte Vortheil, welchen das Wasser dem menschlichen Leben verschafft, ist so wichtig, daß es Ihnen wohl nicht zuwider seyn wird, wenn ich Sie mit einer kurzen Erklärung derjenigen Wirkung des Wassers unterhalte, wodurch große Lasten getragen oder gehoben werden können. Ich will Ihnen also in meinen nächst folgenden Briefen einige Betrachtungen über den Druck des Wassers mittheilen, um Ihnen wenigstens einen kleinen Vorschmack von der nützlichen Wissenschaft zu geben, welche Hydrostatik genannt wird, weil sie den Druck und das Gleichgewicht des Wassers unter sich und mit festen Körpern, durch Hülfe der Mathematik, bestimmen lehret.

Fünf und vierzigster Brief.

Um Ihnen also, meinem Versprechen gemäß, eine kurze Anleitung zu geben, wie Sie den Druck des Wassers und ähnlicher flüßigen Materien beurtheilen können, so will ich den Anfang meines gegenwärtigen Briefes mit einer bekannten Erfahrung machen, wider deren Richtigkeit sich nicht das geringste einwenden läßt. Nehmlich wenn man zwey Röhren, die eine solche Verbindung mit einander haben, daß ein flüßiger Körper aus der einen in die andre kommen kann, mit Wasser füllet; so stehet das Wasser in beyden Röhren allemal gleich hoch, die Röhren mögen entweder einerley oder verschiedne Weite haben, und parallel oder nicht parallel seyn, wofern nur bey ungleichen Weiten der Röhren,

der Durchmesser der engern Röhre etwas über $\frac{1}{8}$ Zoll beträgt. Stünde z. B. das Wasser in der Röhre a b (Tab. V. fig. 3.) bey dem Puncte e, so würde es in der andern Röhre c d bey dem Puncte f stehen, welcher von der untern Horizontalfläche eben so weit, als der Punct e entfernt ist. Stünde es ferner in der weitern Röhre g i (fig. 4.) bey dem Punct l, so würde es in der engern Röhre h k doch nicht höher steigen, als bis an den Punct m; und eben so würde es in der schiefen Röhre s r (fig. 5.) bis an den Punct c kommen, wenn es in der senkrechten Röhre p q an dem Puncte b stünde.

Vielleicht wird es Ihnen Anfangs wunderbar scheinen, daß die größere Menge Wasser in der weiten Röhre g i (fig. 4.) von der kleinern Menge in der engern Röhre h k erhalten werden soll. Um Ihnen also einigermaßen zu zeigen, warum das Wasser in der engern Röhre nicht höher, als in der weitern, steigen kann, muß ich Sie an dasjenige erinnern, was ich Ihnen im dreyzehnten Briefe von der Art und Weise, die Gewalt bewegter Körper zu schätzen, vorgetragen habe. Ich zeigte Ihnen nehmlich darinnen, daß man die Masse eines Körpers in die Geschwindigkeit, womit er sich bewegt, multipliciren müsse, wenn man die Größe seiner Bewegung, oder die Gewalt, welche er ausübt, bestimmen wolle. Lassen Sie uns nun diesen Satz auf den gegenwärtigen Fall anwenden, um zu sehen, ob die Gewalt des Wassers in der weiten Röhre größer seyn könne, als die Gewalt desjenigen, welches sich in der engern Röhre befindet. Wir wollen setzen, die größere Röhre sey dreymal weiter, als die kleinere, und dasjenige erwägen, was nothwendig erfolgen müßte, wenn das Wasser in der weitern Röhre einen größern Druck, als

das

das Wasser in der engern Röhre ausüben sollte. Erstlich ist klar, daß bey dieser Voraussetzung das Wasser in der engen Röhre steigen müßte, wenn es in der weiten Röhre fiele. Dieses könnte aber nicht in beyden Röhren mit einerley Geschwindigkeit geschehen. Denn ist die Röhre g i dreymal weiter als die Röhre h k, so muß das Wasser, wenn es in der weiten Röhre um die Linie l o fällt, in der engen Röhre um die dreymal größere Linie m n steigen. Weil nun diese Bewegungen in einerley Zeit geschehen, und sich die Geschwindigkeiten, wenn die Zeiten gleich sind, wie die Räume verhalten; so ist klar, daß die Geschwindigkeit des Wassers in der engen Röhre dreymal größer seyn müßte, als die Geschwindigkeit des Wassers in der weiten. Wenn also gleich die Masse desjenigen Wassers, das sich in der weiten Röhre befindet, dreymal mehr beträgt, als die in der engern Röhre befindliche Masse; so ist doch hingegen die Geschwindigkeit der erstern dreymal kleiner, als die Geschwindigkeit der letztern Masse; folglich die Gewalt, womit das Wasser in der engen Röhre wirkt, eben so groß, als die Gewalt, welche das Wasser in der weitern Röhre ausübt. Man müßte also den unmöglichen Satz annehmen, daß eine Gewalt von einer andern, völlig gleichen Gewalt überwunden werden könnte, wenn man behaupten wollte, das Wasser in der weiten Röhre könne das Wasser in der engern Röhre in die Höhe treiben.

Wenn der Durchmesser der engen Röhre noch nicht $\frac{1}{10}$ Zoll beträgt, so steht das Wasser darinnen etwas höher, als in der weiten Röhre; welcher Unterschied desto mehr beträgt, je enger die Röhre ist. Dieses rührt aber blos von der anziehenden Kraft des Glases her;

wel-

welches ich Ihnen wohl nicht weiter zu erklären brauche, da Sie nur den neunzehnten Brief nachsehen dürfen, wo ich Ihnen die hierzu nöthige Erfahrung angezeigt habe.

Hat also dieses seine Richtigkeit, daß die kleinere Wassersäule m k (fig. 4.) der größern Wassersäule l i das Gleichgewicht hält; so muß das Wasser nicht nur, wie andre schwere Körper, unterwärts, sondern auch überdieses seitwärts drücken, und dieser Druck muß sich nicht nach der Menge der Wassertheile, sondern blos nach der Höhe der Wassersäule, und nach der Größe der Grundfläche richten, welche ihrem Druck widersteht. Wenn man daher ein cylindrisches Gefäß, wie z. B. a b, (Tab. V. fig. 6.) mit Wasser anfüllet, und es mit einem Deckel, der genau in dasselbe paßt, verschließt, in den Deckel aber eine enge lange Röhre, wie d c, einsetzt, und diese Röhre recht gut verpicht, daß kein Wasser heraus dringen kann; so läßt sich mit einigen Loth Wasser, welches man in die enge Röhre füllet, der Deckel des Gefäßes, wenn er auch mit vielen Pfunden beschwert ist, in die Höhe heben. Denn der Druck des Wassers in der engen Röhre d c ist eben so groß, als der Druck in einer Röhre wie a f seyn würde, welche die Grundfläche des Gefäßes a b, und die Höhe der engern Röhre d c hätte.

Sechs und vierzigster Brief.

In meinem vorigen Briefe habe ich Ihnen zu zeigen gesucht, wie man die Größe des Drucks einer Wassersäule bestimmen müsse; nunmehr will ich Ihnen noch eine kurze Erklärung von den Wirkungen des Wassers

geben,

geben, wenn feste Körper in dasselbe getaucht werden. Ein solcher Körper ist nun entweder von schwererer, oder von leichterer Art, als das Wasser. Wird ein Körper, der specifisch schwerer ist, als das Wasser in dasselbe getaucht, so scheint er einen Theil seines Gewichts zu verlieren; und zwar beträgt dieser Verlust eben so viel, als das Gewicht desjenigen Wassers, welches er aus seiner Stelle vertreibt. Hängen Sie z. B. einen Cubikzoll Stein an eine Waage, und legen Sie in die, auf der andern Seite des Waagebalkens befindliche Waagschaale so viel Gewicht, bis der Waagebalken völlig horizontal stehet; tauchen Sie alsdenn den Cubikzoll Stein in ein Gefäß, welches mit Wasser angefüllt ist, doch so, daß die Waagschaale auf der andern Seite, oder das daselbst hängende Gewicht das Wasser nicht berührt; so werden Sie finden, daß nunmehr das Gleichgewicht aufhört, und daß der Cubikzoll Stein, wenn er sich ganz untergetaucht hat, um eben so viel leichter wird, als das Gewicht eines Cubikzolls Wasser austrägt. Denn der eingetauchte Stein leidet von dem Wasser, welches ihn umgiebt, eben den Druck, den vorher ein gleich großer Theil Wasser litt, der sich in diesem Raume befand. Dieser Cubikzoll Wasser aber wurde von dem umstehenden Wasser getragen; weil er immer an seiner Stelle blieb, ohne zu sinken. Das Wasser muß daher einen eben so großen Theil von dem Gewichte des Steins tragen, als das Gewicht eines Cubikzolls, d. i. einer solchen Menge Wasser beträgt, die der eingetauchte Stein aus seiner Stelle vertreibt. Der Verlust, welchen also ein Körper, der in Wasser eingetaucht wird, an seinem Gewichte leidet, ist nur scheinbar, indem er in der That seine vorige Schwere behält, die aber nur

nicht ganz von dem Körper, an welchem er hängt, sondern zum Theil von dem unter ihm befindlichen Wasser getragen wird; daher auch das Wasser alsdenn um eben so viel schwerer wird, als der eingetauchte Körper leichter geworden ist. Denn setzen Sie z. B. ein Glas mit Wasser in eine Waagschaale, und bringen Sie dasselbe durch ein Gegengewicht in waagerechten Stand; hängen Sie alsdenn einen Cubikzoll von Stein, Metall, oder von einer andern Materie, die schwerer ist, als Wasser, an ein Pferdehaar, und tauchen Sie ihn in das Wasser, doch so, daß er ganz mit Wasser bedeckt ist, aber den Boden des Glases nicht berührt; so werden Sie bemerken, daß die Waagschaale, in welcher sich das Glas mit dem Wasser befindet, schwerer wird, und daß zur Wiederherstellung des Gleichgewichts in die andre Waagschaale so viel Gewicht gelegt werden muß, als die Schwere eines Cubikzolls Wasser beträgt.

Wollten Sie anstatt des Wassers eine andre flüßige Materie wählen, und z. B. Ihren steinernen Cubikzoll in Branntwein eintauchen, so würde der eingetauchte Stein nur so viel von seinem Gewichte verliehren, als ein Cubikzoll Branntwein wiegt.

Aus dem itzt erläuterten Satze, daß nehmlich ein fester Körper, wenn er in Wasser oder in eine andre flüßige Materie eingetaucht wird, so viel von seinem Gewichte verliert, als die flüßige Materie wiegt, welche er aus ihrer Stelle vertreibt, oder welche eben so viel Raum einnimmt, als er selbst, lassen sich sehr viele nützliche Folgerungen ziehen, von denen ich nur die merkwürdigsten anführen will. Erstlich ersieht man hieraus eine bequeme Methode, die eigenthümliche Schwere derjenigen festen Körper, die schwerer sind, als das Was-

ser,

ser, und durch das Eintauchen in dasselbe nicht verändert werden, zu bestimmen. Denn man darf nur ein Stück eines solchen Körpers, dessen specifische Schwere man wissen will, abwägen, ihn alsdenn an einer Waage ins Wasser eintauchen, und den Verlust bemerken, welchen er an seinem Gewichte leidet. So vielmal dieser Verlust geringer ist, als sein Gewicht in freyer Luft, so vielmal muß auch die eigenthümliche Schwere des Wassers geringer seyn, als die Schwere des eingetauchten Körpers. Gesetzt also, Sie wollten gern wissen, wie vielmal das Kupfer schwerer sey, als das Wasser; so dürfen Sie nur ein Stückchen Kupfer in freyer Luft abwägen, und hernach Achtung geben, um wie viel es leichter werde, wenn Sie es ins Wasser hängen. Ein Stückchen Kupfer, welches in freyer Luft 9 Loth wiegt, verliert im Wasser ungefähr ein Loth von seinem Gewichte. Hieraus ist also klar, daß eine Menge Wasser, die eben so viel Raum einnimmt, als dieses Stückchen Kupfer, ebenfalls nur ein Loth, und folglich neunmal weniger wiegt, als das Kupfer. Die specifische Schwere des Kupfers ist also neunmal größer, als die specifische Schwere des Wassers.

Auf eben die Weise kann man auch finden, wie sich die eigenthümlichen Schweren verschiedner festen Körper gegen einander, z. B. die Schwere des Kupfers gegen die Schwere des Goldes, verhalten. Ein Stückchen Kupfer, wie ich vorhin angemerkt habe, verliert im Wasser $\frac{1}{9}$ oder $\frac{1}{8}$ von seinem Gewichte, und ist also acht bis neunmal schwerer, als eben so viel Wasser. Ein Stückchen Gold verliert ohngefehr $\frac{1}{18}$ seiner Schwere; woraus man sieht, daß dieses Metall 18 mal schwerer als Wasser, und folglich noch einmal so schwer seyn muß,

als das Kupfer. Diese Erfahrung, daß reines Gold, welchem kein andrer Körper an Schwere völlig gleich kömmt, $\frac{1}{18}$ seines Gewichts im Wasser verliert, giebt zugleich ein leichtes Mittel an die Hand, wodurch sich finden läßt, ob ein Körper wirklich von ächtem Golde sey oder nicht. Denn verliert er mehr als $\frac{1}{18}$ von seinem Gewichte, so ist er, entweder gar nicht von Golde, oder mit andern Materien vermischt. Auf diese Art entdeckte Archimedes die Betrügerey eines Goldschmids, welcher von dem Könige zu Syrakus 18 Pfund Gold zur Verfertigung einer Krone erhalten, aber hierzu nur sechs Pfund Gold und zwölf Pfund Silber genommen, die beyden Metalle aber nicht unter einander gemischt, sondern die Sache so eingerichtet hatte, daß blos inwendig das Silber, äußerlich aber lauter reines Gold war. Denn weil die Krone im Wasser $1\frac{1}{2}$ Pfund von ihrer Schwere verlor, 18 Pfund Gold aber nur ein Pfund verlieren können, und 18 Pfund Silber $1\frac{1}{2}$ Pfund verlieren müssen; so ersah Archimedes hieraus, daß der Goldschmid nicht lauter Gold zu der Krone genommen hatte, und durch eine Rechnungsart, die sich hier nicht erklären läßt, fand er, daß die Krone nur aus sechs Pfund Gold, und aus zwölf Pfund Silber bestand. Ehemals aber pflegte man die Metalle nicht im Wasser abzuwägen, sondern bey diesem Versuche eben so zu verfahren, wie Archimedes, nach Vitruvs Erzählung, verfahren seyn soll. Archimedes füllte nehmlich ein Gefäß ganz bis an den Rand mit Wasser an, tauchte hierauf die Krone bis unter die Oberfläche des Wassers ein, und maaß oder wog das herausgelaufene Wasser so genau, als es ihm möglich war. Eben so verfuhr er auch mit einem Klumpen Gold, der 18 Pfund wog, und

nit einem Klumpen Silber, der eben dieses Gewicht atte. Denn so viel das Gewicht des herausgelauffenen Wassers beträgt, so viel beträgt auch der Verlust, den in in Wasser getauchter Körper an seinem Gewichte idet. Weil es aber nicht so leicht ist, jedesmal ein groes Gefäße genau mit Wasser anzufüllen, und hernach as herausgelauffene Wasser richtig abzumeßen, so ist as Verfahren der neuern Naturforscher, die Körper im Wasser abzuwägen, der ältern Methode weit vorzuzieen.

Will man die Schwere des Wassers mit der Schwee andrer flüßigen Körper vergleichen, so kann dieses benfalls dadurch geschehen, wenn man untersucht, wieiel ein fester Körper sowohl in dem Wasser, als auch n der andern flüßigen Materie, welche mit dem Wasr verglichen werden soll, von seiner Schwere verliert. Die Zahlen, welche diesen Verlust anzeigen, müssen uch das Verhältniß der eigenthümlichen Schwere von iesen flüßigen Körpern ausdrücken. Wollten Sie alo gern wissen, wie sich die Schwere des Wassers zu er Schwere des Weingeistes verhält, so dürften Sie ur einen Stein, ein Stück Glas, oder einen andern Körper, der schwerer als diese flüßigen Materien ist, nd darinnen unverändert bleibt, zuerst in das Wasser nd hernach in Weingeist hängen, um den Verlust in Ansehung der Schwere zu beobachten. Fänden Sie, daß der feste Körper im Wasser 10 Quentchen, im Weingeiste aber 9 Quentchen von seinem Gewichte verloren hätte; so könnten Sie sicher schließen, daß die Schwere des Wassers zu der Schwere des Weingeistes sich wie 10 zu 9 verhalten müßte.

Sieben und vierzigster Brief.

Daß ein Körper, welcher specifisch schwerer ist, als das Wasser, in demselben nothwendig niedersinken muß, wofern er von nichts gehalten und nicht etwa so zubereitet worden ist, daß er mehr Raum einnimmt, als eine Menge Wasser, die eben so viel wiegt, werden Sie ohne Zweifel aus den, im vorigen Briefe erklärten Sätzen leicht einsehen. Denn da die Schwere eines solchen Körpers von dem Wasser nicht ganz getragen wird, so bleibt immer noch ein Theil derselben übrig, der ihn unterwärts treibet; und dieser Theil muß desto größer seyn, je größer die eigenthümliche Schwere des Körpers ist. Aus dieser Ursache sinken die schwerern Körper geschwinder nieder, als die leichtern.

Ist aber ein Körper von schwererer Art so zubereitet worden, daß er einen größern Raum einnimmt, als eine Menge Wasser, die eben so viel wiegt, so wird seine ganze Schwere vom Wasser getragen, und er kann daher nicht niedersinken. Lassen Sie z. B. aus einem Pfunde Meßing eine hohle Kugel von der Größe machen, daß sie einen halben Cubikschuh Raum einnimmt; so werden Sie finden, daß eine solche Kugel auf dem Wasser eben so schwimmet, wie ein Körper, der specifisch leichter ist, als das Wasser; weil sie weit mehr Raum erfüllt, als ein Pfund Wasser, welches nur $\frac{1}{64}$ eines Cubikschuhs erfordert. Will man also einen Körper, dessen specifische Schwere mehr beträgt, als die specifische Schwere des Wassers, zum Schwimmen bringen; so kann dieses auf zweyerley Art geschehen, nehmlich entweder, wenn man ihn in einen größern Raum ausdehnt, als eine Menge Wasser einnimmt,

die

e eben so viel wiegt, oder wenn man ihn mit Körpern
rbindet, die leichter sind, als das Wasser. Man
uß aber so viel von den leichtern Körpern nehmen,
ie Sie schon aus dem vorigen einsehen werden, daß
r Raum, welchen die mit einander verbundenen Kör-
r erfüllen, größer wird, als der Raum einer gleich
hweren Menge Wasser. Auf die erstere Art schwim-
en die Fische und die Leichen; auf die andere Art aber
e Menschen vermittelst der Schwimmgürtel und Bla-
n. Die meisten Fische haben einen Körper, dessen
ecifische Schwere eigentlich etwas mehr beträgt, als
e specifische Schwere des Wassers, der aber von dem
Schöpfer mit einer Blase versehen worden ist, welche
ch vermittelst einer musculösen Haut zusammenziehen
nd wieder erweitern läßt. Wird also diese Blase von den
ischen zusammengezogen, so müssen sie niedersinken,
eil alsdann ihr Körper schwerer ist, als eben so viel
Wasser. Sobald sie aber dieselbe wieder erweitern, so
ird dadurch auch ihr ganzer Körper erweitert, und in
nen größern Raum ausgedehnt, als ein eben so schwe-
r Theil Wasser einnimmt; daher er nunmehr von dem
Druck des Wassers in die Höhe getrieben wird.

Die Körper der Ertrunkenen sinken Anfangs zu
Boden; nach einigen Tagen aber kommen sie von selbst
ieder in die Höhe, und schwimmen auf dem Wasser.
Denn so lange ein Mensch lebt und gesund ist, nimmt
r gemeiniglich einen etwas kleinern Raum ein, als ei-
e Menge Wasser, die eben so viel wiegt. Sobald er
ber todt ist, gerathen seine Säfte in eine Gährung;
r schwillt daher auf und wird größer. Weil nun diese
Vergrößerung seines Umfangs so viel beträgt, daß er
unmehr einen größern Raum erfüllt, als eine gleich

schwere Menge Wasser, so muß er durch den Druc des unter ihm befindlichen Wassers in die Höhe steigen.

Durch Hülfe der Schwimmgürtel, und der vermit telst der Luft ausgedehnten Rindsblasen, welche ein ge ringes Gewicht haben, und einen ansehnlichen Raun einnehmen, kann ein Mensch sehr leicht eine solche Ver größerung seines Umfangs erhalten, daß er mit diese Körpern zusammen genommen, einen größern Raun einnimmt, als das Wasser, welches eben so viel wieg als er selbst, und die mit ihm verbundnen Körper; daher dieselben zum Schwimmen sehr gut gebraucht werden können, zumal da die specifische Schwere des menschli chen Körpers nicht viel größer ist, als die specifisch Schwere des Wassers. Die Versuche und Beobach tungen der neuern Naturforscher haben sogar gelehrt daß es unter den fetten und schwammigen Personen manchmal einige giebt, deren eigenthümliche Schwer noch nicht so groß ist, als die Schwere des Wassers und welche also, ohne dergleichen Hülfsmittel, und oh ne sich durch die Bewegung über dem Wasser zu erhal ten, schwimmen können. Ein merkwürdiges Bey spiel hiervon ist der, vor einiger Zeit und vielleicht auch itzt noch lebende Priester zu Neapel, Don Paolo Moccia, dessen Körper, nach den öffentlich bekannt gemachten Versuchen, 300 neapolitanische Pfund wie gen, und um 30 Pfund leichter seyn soll, als eine eben so große Menge Wasser. Er taucht daher im Wasser nicht weiter ein, als bis mitten an die Brust, und kann nicht nur im Meere, sondern auch in andern Gewässern, wenn das Wasser nicht unruhig ist, lange Zeit auf ei nerley Stelle stehen, und in dem Wasser eben so gut, wie außer demselben, essen, lesen, schreiben, und sich

vermit-

rmittelst der Hände oder Füße ohne große Mühe fort-
wegen. Man hat ihn durch Taucher bey den Füßen
runter ziehen lassen; er ist aber allemal, sobald die
aucher seine Füße haben fahren lassen, gleich wieder
die Höhe gekommen, und nur bis an die Brust im
Jasser geblieben.

Acht und vierzigster Brief.

Die Körper, welche im Wasser schwimmen, tauchen
tweder ganz oder nur zum Theil ein. Wenn sie, ohne
nterzusinken, ganz eintauchen, so daß kein Theil davon
ber die Oberfläche des Wassers hervorragt; so ist die-
s ein Zeichen, daß sie eben so schwer sind, als eine
eich große Menge Wasser. Sie bleiben daher inner-
lb dem Wasser überall stehen, wohin man sie stößt.
auchen sie aber nicht ganz ein, so ist es ein Zeichen,
ß sie leichter sind, als eine Menge Wasser, die eben
viel Raum einnimmt. Denn das Wasser, welches
n dem eingetauchten Theile aus seiner Stelle vertrie-
n wird, muß eben so viel wiegen, als der ganze
örper; weil der ganze Körper nicht stärker auf das
Jasser drückt, als die Menge Wasser, welche der ein-
tauchte Theil aus seiner Stelle vertreibt. Hätte sich
B. nur die Hälfte eines schwimmenden Körpers ein-
taucht, so könnte man hieraus schließen, daß dieser
örper nur halb so schwer seyn müßte, als eine Menge
Jasser, die eben so viel Raum einnimmt. Wäre der
ngetauchte Theil nur ein Drittel des ganzen Körpers,
müßte die Schwere des ganzen Körpers dreymal ge-
nger seyn, als die Schwere einer eben so großen Men-
e Wasser. Wenn also der ins Wasser eingetauchte

Körper nicht hohl ist, so zeigt das Verhältniß des ei
getauchten Theils zu der Größe des ganzen Körpers, u
wie viel seine eigenthümliche Schwere geringer ist, a
die eigenthümliche Schwere des Wassers; weil sich d
eingetauchte Theil des festen Körpers zu seiner ganze
Größe verhält, wie seine Schwere zu der Schwere eine
Menge Wasser, die eben so viel Raum einnimmt.

Auf eine ähnliche Art kann man die specifisch
Schwere oder Dichtigkeit verschiedner flüßiger Körpe
unter einander vergleichen. Denn wenn ein fester Kör
per von leichterer Art in zweyerley flüßige Materien
die in Ansehung ihrer Schwere von einander unterschie
den sind, eingetaucht wird; so muß er sich in den
leichtern Flüßigen tiefer eintauchen, als in dem schwe
rern. Hierauf gründen sich die im gemeinen Leben
üblichen Werkzeuge, welche man Bier- und Salz
waagen zu nennen pflegt, weil sich dadurch die Schwe
re oder Dichtigkeit des Biers und Salzwassers bestim
men läßt. Sie werden gemeiniglich aus Glas oder
Metall gemacht, und bestehen aus einer hohlen Kugel
an welcher sich oben eine cylindrische, mit Abtheilunge
versehene Röhre, unten aber eine andre kleinere, mit
Schroot oder Queckſilber gefüllte Kugel befindet. Wenn
man nun die Schwere verschiedner flüßigen Materien
mit einander vergleichen will, so darf man nur dieses
Instrument in alle diese Materien eintauchen, und Ach
tung geben, wie tief es in jedem Flüßigen steht, wel
ches sich an den Abtheilungen der cylindrischen Röhre
sehr leicht bemerken läßt.

Aus den itzt erläuterten Sätzen lassen sich die Ursa
chen von verschiedenen im gemeinen Leben vorkommen
den Dingen sehr leicht einsehen, z. B. warum sich die
Schiffe

Schiffe in dem Meerwasser nicht so tief einsenken, als in em Flußwasser; wie es möglich sey, die Ladung eines Schiffes zu bestimmen; und warum man so große Lasten uf dem Wasser mit so geringer Kraft bewegen könne. Das erstere nehmlich kömmt daher, weil das Meerwas- r wegen der vielen Salztheile, die es enthält, dichter nd schwerer ist, als das Flußwasser. Die Ladung ei- es Schiffes kann man dadurch bestimmen, wenn man ie Schwere des Wassers berechnet, welches der sich intauchende Theil des Schiffes aus seiner Stelle ver- reibt. Zieht man nun von dieser Schwere die Schwe- e des Schiffes ab, so zeigt der Ueberrest an, wie viel ich in das Schiff laden läßt, ohne daß es untersinket; weil die Schwere des Schiffes und der Ladung zusam- nen so viel beträgt, als die Schwere des Wassers, wel- hes der eingetauchte Theil des Schiffes aus seiner Stel- e vertreibt. Daß sich große Lasten, z. B. schwer be- adene Schiffe, durch eine geringe Kraft bewegen las- en, rührt daher, weil die Schwere der ganzen Last von em Wasser getragen wird, und die bewegende Kraft lso nicht diese Last selbst, sondern nur den Widerstand u überwältigen hat, welcher durch den Zusammenhang er Wassertheilchen verursacht wird. Da nun dieser Widerstand wegen der Flüßigkeit des Wassers sehr ge- inge ist; so braucht auch die Kraft, welche eine schwim- mende Last bewegen soll, nicht groß zu seyn. Bey den Schiffen wird dieser Widerstand des Wassers noch über- dieses durch die keilförmige Gestalt, welche man ihnen zu geben pflegt, sehr stark vermindert.

Neun und vierzigster Brief.

Wenn man Wasser in einem offenen Gefäße einige Tage stehen läßt, so vermindert sich die Menge desselben nach und nach, und diese Verminderung beträgt desto mehr, je größer die Oberfläche des Wassers, und je stärker die Wärme und die Bewegung der Luft ist. Eine solche Verminderung des Wassers pflegt man seine Ausdünstung, und die kleinen Theilchen desselben, welche sich von den übrigen absondern und in die Höhe steigen, Dünste zu nennen. Die Ursache von dem Aufsteigen der Dünste ist wahrscheinlicher Weise die Bewegung der Feuer- und Lufttheilchen, welche sich in dem Wasser befinden, nebst der anziehenden Kraft der äußern Luft, welche die Oberfläche des Wassers berührt. Durch die Bewegung der obern Luft, und durch den Zusammenhang der Lufttheilchen können auch diejenigen Dünste, deren specifische Schwere größer ist, als die specifische Schwere der Luft, auf eben die Art, wie eine in der Luft fliegende Flaumfeder, welche ebenfalls eine viel größere specifische Schwere hat, als die Luft, eine Zeitlang schwebend erhalten werden. Durch die Wärme werden auch die ausdünstenden Wassertheilchen sehr oft in hohle Kügelchen ausgedehnt, die alsdenn wegen ihrer Leichtigkeit in die Höhe steigen, und in der Luft schwimmen; doch kann man diese durch die Wärme verursachte Ausdehnung der Wassertheilchen nicht für die einzige Ursache ihres Aufsteigens halten, weil auch das kalte Wasser und selbst das Eis auszudünsten pflegt.

Diejenigen Dünste, welche aus heißem Wasser aufsteigen, und von einigen Naturforschern Dämpfe genannt werden, ob man gleich durch diese Benennung

sehr

ehr oft überhaupt alle Ausdünstungen bezeichnet, besitzen ine außerordentlich starke Elasticität, ungeachtet man ey dem Wasser keine sehr merkliche Elasticität wahrnimmt; und diese Kraft beträgt desto mehr, je größer die Hitze des Wassers ist. Man hat durch genaue Versuche gefunden, daß die Wirkung erhitzter Dünste, welche durch ihre Elasticität hervorgebracht wird, noch heftiger ist, als die Wirkung des entzündeten Schießpulvers, wie Sie aus folgendem Beyspiele ersehen können, welches aus dem Muschenbroek entlehnt ist, der eine besondere Maschine zur Untersuchung der ausdehnenden Kraft erhitzter Dünste angegeben hat. Nehmlich Dünste, welche aus dreyzehn Gran Wasser durch ein heftiges Feuer entstanden waren, hatten eine solche Gewalt, daß drey Pfund Wasser dadurch funfzig Schuh hoch getrieben wurden, zu welcher Höhe dreyzehn Gran Schießpulver nur eine neunlöthige Bleykugel bringen konnten.

Einen andern, eben so merkwürdigen Beweis von der Gewalt erhitzter Dünste liefern die bekannten Versuche mit dem sogenannten Papinianischen Topfe. Dieses cylindrische Gefäß, welches seinen Namen von dem Erfinder, Papin, erhalten hat, wird aus Meßing oder Kupfer gemacht, dem man aber eine Dicke von ungefähr drey Viertel Zoll geben muß, weil es sonst die Gewalt des Feuers nicht aushalten würde. Der Deckel, welchen man aus eben der Materie verfertiget, muß genau darauf passen, und mit starken eisernen Schrauben versehen seyn, damit er nicht durch die Heftigkeit der sich ausdehnenden Dämpfe in die Höhe gestoßen wird. Wenn man nun diesen Papinianischen Topf halb mit Wasser anfüllt, hernach vermittelst des Deckels und der daran befindlichen Schrauben fest verschließt, und auf

allen Seiten mit glüenden Kohlen oder andern brennbaren Materien umgiebt; so kann man darinnen nicht nur die härtesten Knochen zu Gallert kochen, und Elfenbein erweichen, sondern auch sogar das mitten im Wasser an einem metallenen Drathe aufgehangene Bley und Zinn schmelzen, welches alles vorzüglich eine Wirkung von der ausdehnenden Kraft der erhitzten Dünste ist, die aus dem fest verschlossenen Topfe nicht herausfahren können, und also durch ihre starke Ausdehnung gegen die inwendig befindlichen Materien wirken müssen. Denn wird der Topf nicht verschlossen, und das Herausfahren der Dünste nicht verhindert, so ist es nicht möglich, durch die Hitze des Wassers, wenn auch das Feuer noch viel gröser gemacht und noch länger unterhalten wird, diese Wirkungen hervorzubringen; weil die Hitze des Wassers, das sich in einem offenen Gefäße befindet, nur so lange verstärkt werden kann, bis es zu sieden anfängt, hernach aber immer einerley bleibt, gesetzt daß man das Feuer auch noch so sehr vermehrte. Wie groß aber der Unterschied zwischen der Gewalt des siedenden Wassers in einem offenen Gefäße und der heißen Dünste in dem verschlossenen Papinianischen Topfe sey, werden Sie aus folgender thermometrischen Beobachtung ersehen. Das Reaumürische Thermometer steigt in siedendem Wasser nur bis auf 80 Grad; hingegen zum Schmelzen des Zinns wird eine Hitze von 265 solcher Grade erfordert.

Funfzigster Brief.

In meinen bisherigen Briefen habe ich das Wasser immer im Stande seiner Flüßigkeit betrachtet, in welchem es in unsern Gegenden am häufigsten vorkömmt, und

in

in welchem es uns auch den meisten Nutzen verschafft. Mein heutiger Brief aber soll Ihnen die vornehmsten Merkwürdigkeiten bekannt machen, welche man bey diesem Elemente wahrnimmt, wenn es zu einem festen Körper wird, welches sein natürlichster Zustand zu seyn scheint, weil seine Flüßigkeit blos von einer fremden Materie, nehmlich von dem Feuer, herrührt, wie ich bereits im ein und vierzigsten Briefe angemerkt habe. Wenn ihm nun diese fremde Materie, welche sich zwischen seinen Theilen befindet, und dieselben unter sich beweglich macht, nach und nach entgehet; so wird es dadurch eben so, wie andre erkaltende Körper, in einen etwas engern Raum zusammengezogen, ob es sich gleich sonst, wie Ihnen noch aus dem itzt angeführten Briefe bekannt seyn wird, durch eine äußerliche Gewalt nicht merklich zusammendrücken läßt. Dieses Zusammenziehet dauert aber nur so lange, bis es dem Gefrieren nahe ist, und zwar beträgt der Unterschied zwischen dem Raume, den das Wasser einnimmt, wenn es siedet, und demjenigen, den es erfüllt, wenn es gefrieren will, ungefähr $\frac{1}{27}$ seines körperlichen Inhalts. Sobald es seine Flüßigkeit nur ein wenig verliert, fängt es wieder an sich auszudehnen, und diese Ausdehnung wird immer größer und größer, je mehr die Kälte zunimmt. Hieraus werden Sie die Ursache einsehen, warum gläserne und andre Gefäße, welche mit Wasser angefüllt und verstopft sind, des Winters zerspringen, wenn das darinnen befindliche Wasser zu Eis geworden ist. Denn die Gewalt, womit sich das Eis bey zunehmender Kälte ausdehnt, ist so groß, daß nicht nur metallene Gefäße, deren Dicke einen Zoll beträgt, sondern auch starke eiserne Bomben dadurch zersprengt werden können. Muschen-

broek

broek führt einen merkwürdigen Versuch mit einer metallenen Kugel an, welche durch die Ausdehnung des darinnen gefrornen Wassers an verschiedenen Stellen zerborsten ist, ungeachtet sie einen solchen Grad von Festigkeit hatte, daß man ein Gewicht von 27720 Pfunden würde nöthig gehabt haben, um sie von einander zu reißen. Nach den Untersuchungen der florentinischen Naturforscher beträgt der Raum, welchen das Eis einnimmt, $\frac{1}{9}$ mehr, als der Raum, den das Wasser erfüllt, ehe es zu gefrieren anfängt.

Aus eben dem Grunde taucht sich auch ein Stück Eis niemals ganz in das Wasser ein. Denn weil es in einen größern Raum ausgedehnt ist, als eine eben so große Menge von flüßigem Wasser, so muß seine eigenthümliche Schwere nothwendig geringer seyn, als die Schwere des flüßigen Wassers.

Bey andern Körpern wird ihre Festigkeit desto geringer, je mehr ihre Dichtigkeit abnimmt; bey dem Eise aber verhält sich die Sache ganz anders. Denn dieses wird desto fester, je mehr es sich ausdehnt; welches ein Merkmal ist, daß auch in dem Eise noch Feuertheilchen enthalten seyn müssen, welche den Zusammenhang der Eistheilchen verringern: daher das Eis desto fester wird, je mehr Feuertheilchen bey zunehmender Kälte herausgetrieben werden. Die Seereisenden, welche gesucht haben, dem Nordpole so nahe als möglich zu kommen, berichten, daß sie in dem kalten Erdgürtel Eis angetroffen hätten, das so fest wie ein Stein gewesen sey. Im Jahre 1740, welches wegen der heftigen Kälte bey den Naturforschern merkwürdig ist, ließ die damals regierende Russische Kaiserinn, Anna, um die Hochzeit eines Hofnarren auf eine besondre Art zu

feyern,

seyern, ein ganzes Haus, nebst allem zu einem Hause gehörigen Geräthe zu St. Petersburg von Eise erbauen. Sogar die davor gestellten Kanonen und Mörser, aus denen wirklich gefeuert wurde, waren von Eis gemacht; woraus Sie sich einigermaßen von der Festigkeit des zu einem festen Körper gewordenen Wassers einen Begriff machen können. Denn an der Wahrheit dieser Erzählung dürfen Sie nicht im geringsten zweifeln, da dieselbe von einem Augenzeugen und sehr glaubwürdigen Manne, nehmlich von dem seeligen Professor **Kraft**, welcher sich damals als Mitglied der rußischen kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg aufhielt, öffentlich durch den Druck bekannt gemacht worden ist. Seine Schrift, welche vier Bogen nebst sechs Kupfern enthält, führt folgenden Titel: Wahrhafte und umständliche Beschreibung und Abbildung des im Monat Januar 1740 zu St. Petersburg aufgerichteten, merkwürdigen Hauses von Eise, mit dem in demselben befindlich gewesenen Hausgeräthe; nebst einigen nützlichen Anmerkungen von der Kälte überhaupt, und derjenigen insonderheit, welche im gedachten Jahre durch ganz Europa verspürt worden, den Liebhabern der Naturgeschichte mitgetheilt und herausgegeben von **Georg Wolfgang Kraft.**

Das Eis dünstet übrigens eben so aus, wie das Wasser, welches man schon daraus sehen kann, weil die spitzigen Stücke Eis, wenn sie einige Stunden an der Luft liegen, ihre scharfen Ecken und Ränder verlieren. Je heftiger die Kälte wird, desto größer wird auch diese Ausdünstung. Denn wenn man ein Stück Eis in eine Waagschaale legt, so nimmt das Gewicht desselben um desto mehr ab, je mehr die Kälte zunimmt.

Ist

Ist die Kälte sehr heftig, so verliert das Eis bisweilen binnen vier und zwanzig Stunden fast den fünften Theil von seinem Gewichte, vornehmlich wenn es dem Nordwinde ausgesetzt wird.

Ein und funfzigster Brief.

Der große Nutzen, welchen das Wasser dem menschlichen Leben verschafft, wird mir ohne Zweifel bey Ihnen zur Entschuldigung dienen, daß ich Sie in so vielen Briefen von diesem Elemente unterhalten habe. Ich würde auch noch nicht mit dem vorigen Briefe meine Betrachtungen über diesen Gegenstand beschlossen haben, wenn nicht die große Menge der noch abzuhandelnden Materien mich hierzu genöthiget hätte. Ich will Ihnen also nunmehr in einigen Briefen die vornehmsten Eigenschaften und Wirkungen der Luft, nehmlich derjenigen flüßigen, feinen und durchsichtigen Materie, die uns überall umgiebt, die wir beständig einathmen, und die wir zwar nicht sehen, aber doch fühlen können, so oft wir die Hand gegen das Gesicht bewegen, bekannt zu machen suchen. Ehemals nahm man das Wort Luft allezeit in dieser Bedeutung, in welcher ich es itzt genommen habe, weil man noch keine andern luftartigen Flüßigkeiten kannte, als diejenige, die wir einathmen. Allein seit den wichtigen Entdeckungen des Herrn Priestley und andrer neuer Naturforscher nimmt man dieses Wort auch bisweilen in einer weitläuftigern Bedeutung, und versteht dadurch, überhaupt jede durchsichtige, elastische Flüßigkeit, welche von der Wärme beträchtlich ausgedehnt und von der Kälte zusammengezogen wird, aber von derselben weder in einen festen, noch in einen

tropf-

ropfbaren flüßigen Körper verwandelt werden kann, und ich über dieses nicht nur in gläserne Gefäße einschließen, ondern darinnen auch lange Zeit unverändert aufbewahen läßt. Vor allen Dingen will ich Ihnen nunmehr die Eigenschaft der gemeinen Luft erklären, und hernach das nerkwürdigste von den übrigen Luftarten anführen. Wir treffen aber die Luft eben so wenig, als die übrigen sogenannten Elemente, in ihrer vollkommnen Reinigkeit an, indem sie nicht nur mit den Dünsten, welhe beständig aus dem Wasser und aus andern flüßigen Materien aufsteigen, sondern auch mit einer Menge einer Erdtheilchen, und mit verschiednen andern Dinen vermischt ist, von denen die schädlichen Wirkungen uf den menschlichen Körper herrühren, die man im geneinen Leben oftmals der Luft zuschreibt.

Außer der Flüßigkeit, welche bey der Luft noch größer ist, als bey dem Wasser, wie Sie schon daraus ehen können, weil man einen weit geringern Widerand spürt, wenn man eine Hand durch die Luft, als enn man sie durch das Wasser bewegt, sind noch zwey ndre Eigenschaften besonders merkwürdig, nehmlich hre Elasticität und Schwere, wodurch sehr viele Erscheinungen in der Natur verursacht werden. Die älern Naturforscher hatten keine richtigen Begriffe von iesen beyden Eigenschaften der Luft, welche man erst eit der Mitten des vorigen Jahrhunderts etwas genauer at kennen gelernt, nachdem nehmlich die beyden nützlichen Werkzeuge, die Luftpumpe und das Barometer, erfunden worden sind.

Die Luftpumpe, welches ein Instrument ist, durch dessen Hülfe man den Körpern die Luft größten Theils benehmen kann, rührt von einem Magdeburgischen

Bürger-

Bürgermeister, Otto von Guerike, her, welcher im Jahre 1654 in Gegenwart des damals regierenden Kaisers und andrer fürstlichen und ansehnlichen Personen sehr merkwürdige Versuche damit angestellt hat. In den folgenden Zeiten hat sie durch die vereinigten Bemühungen der Naturforscher und Künstler nach und nach sehr ansehnliche Verbesserungen erhalten, die ich aber zur Vermeidung der Weitläuftigkeit Ihnen nicht herer zählen will. Die Einrichtung dieses schätzbaren Instruments, wie man es itzt zu machen pflegt, ist im Wesentlichen ungefähr folgende.

Man läßt einen hohlen Cylinder, wie z. B. ec (Tab. V. fig. 1.) aus Meßing gießen, und inwendig so gut als möglich poliren. Aus etlichen Scheiben von Hirschleder oder Büffelleder, die man vorher mit Baumöl und ausgekochtem Schweinefette tränket, setzet man den Stempel e zusammen, der genau in den Cylinder passen, und zwischen zwey meßingenen Platten gefaßt werden muß. Dieser Stempel wird an die eiserne Stange c befestiget, in welcher Zähne ausgeschnitten sind, damit man sie nebst dem Stempel durch Hülfe des eisernen Creutzes a, wodurch ein Stirnrad bewegt wird, das in diese Zähne greifet, leicht heraus und wieder zurückwinden kann. Am Ende des großen Cylinders löthet man eine Röhre an, welche in b mit einem Hahne versehen wird, womit sich die Luftpumpe nach Belieben verschließen und aufmachen läßt. Gegen das Ende der Röhre wird der Teller h angebracht, aus dessen Mitte ein Canal in die Röhre gehet. Auf diesen Teller werden die gläsernen Glocken oder andre Gefäße gesetzt, welche man von Luft leer machen will.

Man

Man pflegt auch Luftpumpen mit zwey vertical ste-
enden Cylindern zu machen, wie Sie aus der beyge-
ügten Abbildung (Tab. V. fig. 2.) erſehen werden.
Dieſe beyden Cylinder, oder ſogenannten Stiefeln, A
nd B, ſind, wie die Stempel, unten mit Ventilen
erſehen, und durch eine horizontale Röhre, wel-
he in einem meßingenen Kaſten liegt, und an welcher
ich in K ein Hahn befindet, mit einander verbunden.
lus dieſer horizontalliegenden Röhre gehet eine andre
Röhre FE in den Teller der Luftpumpe. Durch dieſe
Röhre dringt die Luft aus dem gläſernen Gefäße, wel-
hes auf den Teller geſetzt wird, in die untere horizon-
ale Röhre, und aus dieſer durch das Ventil in den
Cylinder A, in welchem der Stempel vermittelſt des
Hebels HI in die Höhe gezogen wird. Drückt man
nunmehr dieſen Stempel nieder, ſo jagt man die in
em Cylinder befindliche Luft durch das Ventil des
Stempels heraus. Indem aber dieſer Stempel nieder-
eigt, ſo muß der Stempel in dem andern Cylinder B
ufwärts gehen, und darinnen ein leerer Raum verur-
acht werden, in welchen ſich ein Theil der in dem glä-
ernen Gefäße auf dem Teller noch zurückgebliebenen
uft begeben muß. Wird nun dieſes Auf- und Nie-
erſtoßen der Stempel in den beyden Cylindern weiter
ortgeſetzt, ſo gehet immer mehr und mehr Luft aus
emjenigen Gefäße heraus, welches man auf den Tel-
er geſetzt hat; und endlich erhält man einen Raum, der
war von Luft nicht vollkommen leer iſt, aber doch auch
einen merklichen Theil davon enthält.

Zwey und funfzigster Brief.

Durch Hülfe desjenigen Instruments, welches ich Ihnen im vorigen Briefe beschrieben habe, kann man sich von der Elasticität und Schwere der Luft sehr leicht überzeugen. Die erstre Eigenschaft aber läßt sich auch schon ohne Luftpumpe aus sehr gemeinen Erfahrungen erkennen. Denn tauchen Sie ein Bierglas umgewendet und senkrecht in ein etwas tiefes gläsernes Gefäße, das mit Wasser angefüllt ist; so wird erstlich, wie ich schon bey einer andern Gelegenheit erinnert habe, nur sehr wenig Wasser in das umgewendete Glas treten, weil die darinnen befindliche Luft, welche nicht ausweichen kann, das Eindringen des Wassers verhindert; hernach aber, wenn Sie das Glas tiefer tauchen, wird immer je tiefer das Glas kömmt, desto mehr Wasser in daselbe steigen. Sobald Sie hingegen das Glas von dem Boden des mit Wasser angefüllten Gefäßes wieder entfernen, wird auch das Wasser nach und nach wieder zurücktreten. Hieraus erhellt also, daß sich die in dem Bierglase befindliche Luft durch den Druck des Wassers in einen engern Raum bringen läßt, hingegen sich wieder in den vorigen Raum ausbreitet, sobald dieser Druck aufhört, welches ein deutliches Kennzeichen ihrer Elasticität ist; woran Sie nicht zweifeln werden, wenn Sie sich an die Erklärung erinnern, welche ich Ihnen im ein und zwanzigsten Briefe von der Elasticität gegeben habe.

Nehmen Sie ferner eine gemeine Spritze, halten Sie die enge Oeffnung zu, oder verstopfen Sie dieselbe so werden Sie ebenfalls finden, daß sich die in der Spritze befindliche Luft durch den hineingestoßenen Stem-

pel

el zusammendrücken läßt, daß sie sich aber, sobald Sie den Stempel fahren lassen, aus eigner Kraft wieer ausdehnt und den Stempel zurück stößt.

Die Luft läßt sich aber nicht nur zusammendrücken, odurch sie nothwendig dichter werden muß, sondern uch in einen größern Raum ausdehnen, und folglich ünner machen, wie man aus folgendem Versuche mit er Luftpumpe am besten ersehen kann. Man nimmt ehmlich eine Lammsblase, drückt sie zusammen, daß eiter keine Luft darinnen bleibet, als diejenige, welche ch zwischen den Falten befindet, und bindet sie hernach ist zu, damit von der äußern Luft nichts in die Blase ommen, und von der innern Luft nichts hieraus gehen ann. Diese Blase legt man alsdenn auf den Teller der ftpumpe, über welchen man eine gläserne Glocke setzt. obald man nur ein wenig Luft ausgepumpt hat, fängt ie Blase an aufzuschwellen, wenn auch ein Gewicht arauf liegt; und zwar wird dieses Aufschwellen desto rößer, je mehr man Luft aus der Glocke pumpet. äßt man aber hernach wieder durch Hülfe des Hahns uft in die Glocke, so fällt auch die Blase wieder zusamen, und bekömmt diejenige Gestalt, welche sie hatte, a sie unter die Glocke gelegt wurde. Weil sich nun n der Blase nichts weiter befindet, als die wenige Luft, elche sich zwischen ihren Falten aufhält; so ist offenbar, aß dieß Aufschwellen durch nichts anders entstehen ann, als durch die Ausdehnung der innern Luft, welhe sich in einen größern Raum ausbreitet, sobald sie einen Druck mehr von der äußern Luft leidet.

Durch diese Eigenschaft, vermöge welcher sie sich owohl zusammendrücken, als auch ausdehnen läßt, unterscheidet sich die Luft auf eine sehr merkliche Art von

dem Wasser, welches man weder merklich zusammen drücken, noch ausdehnen kann, wofern man es nich durchs Feuer in Dünste verwandelt. Es ist auch überhaup unter denjenigen Körpern, mit denen wir Versuche anstel len können, kein einziger bekannt, der einen so großen Gra von Elasticität hätte, als die Luft. Denn erstlich kan sie, nach der Berechnung einiger Naturforscher, bis au den 1837sten Theil ihres Umfangs zusammengedrückt wer den, und zweytens verliert ihre elastische Kraft durc eine lange anhaltende Zusammendrückung nicht das ge ringste von ihrer Stärke, ungeachtet sonst die Elastici tät andrer Körper sehr vermindert wird, wenn man si eine Zeitlang zusammengedrückt hält. Man hat i besonders hierzu verfertigten Gefäßen Luft recht stark zu sammengedrückt, und sie funfzehn Jahre lang in dieser Zustande erhalten, aber nach Verlauf dieser Zeit nich die geringste Verminderung ihrer ausdehnenden Kra bemerken können.

Daß die Luft schwer ist, und wieviel ihre Schwe re beträgt, läßt sich aus folgendem Versuche erkennen Man pumpt aus einer großen gläsernen, hohlen Kugel welche sich mit einem Hahne verschließen läßt, und mi einer Schraube versehen ist, damit sie an die Luftpum pe geschraubt werden kann, die Luft so gut als möglic heraus. Diese luftleere Kugel hängt man alsdenn a eine empfindliche Waage, und bemerkt ihr Gewicht Nachdem man sie abgewogen hat, öffnet man den Hahn um die äußere Luft hineinzulassen, welche aber durch trockene Asche, oder durch andre Körper, von denen di Dünste leicht angezogen werden, gehen muß; weil sonst die Schwere der Luft durch die Schwere der Dünste ver mehrt werden würde. Sobald die Kugel wieder mit Luft

uft angefüllt ist, wird sie um ein merkliches schwerer, ls sie in ihrem luftleeren Zustande war. Ist die Kuel so groß, daß ihr innerer Raum einen Cubikschuh usmacht, so wird sie beynahe um eine Unze, d. i. um wey Loth schwerer; woraus man also sieht, daß ein Cubikschuh Luft ungefähr zwey Loth wiegt. Ich sage nit Fleiß ungefähr, weil das Gewicht der Luft nicht u allen Zeiten einerley ist; in vielen Fällen beträgt s noch etwas über eine Unze bey einem Cubikschuh. Da nun ein Cubikschuh Wasser, Rheinländisches Maaß, 4 Pfund, d. i. 1024 Unzen, wiegt, so ist offenbar, aß die eigenthümliche Schwere des Wassers ungefähr 024 mal mehr beträgt, als die Schwere der Luft. Daß aber die Schwere der letztern nicht von allen Naurforschern auf einerley Art bestimmt wird, kömmt vorüglich daher, weil sie sich so stark zusammendrücken ißt, und daher bald eine größere, bald eine geringere Dichtigkeit hat, und weil es auch überaus schwer ist, e von allen Dünsten zu reinigen. Insgemein hält an die Luft für 800 bis 1000 mal leichter, als das Wasser.

Aus dieser geringen Schwere der Luft werden Sie icht einsehen können, wieviel Schwierigkeiten die Erindung der Luftschiffkunst haben mußte, da unter den esten Körpern nicht ein einziger gefunden wird, der icht viel schwerer wäre, als die Luft. Gleichwohl hat nan nunmehr alle diese Schwierigkeiten wirklich überwunden, wie Ihnen schon aus den öffentlichen Nachrichen bekannt seyn muß, und bereits mehr als eine Reise urch die Luft angestellt; zu welcher Erfindung vorzüglich ie vor einigen Jahren entdeckte luftartige Flüßigkeit,

die viel leichter ist, als die gemeine Luft, Gelegenheit gegeben hat.

Drey und funfzigster Brief.

Das Verlangen, welches Sie in Ihrer Antwort auf meinen letzten Brief nach einer deutlichen Erklärung der erst kürzlich erfundnen Luftschiffkunst äußern, muß ich heute noch unbefriediget lassen; weil diese Erklärung verschiedne physikalische Wahrheiten voraussetzt, von denen ich Ihnen das Nöthige noch nicht habe sagen können. Sobald dieses aber geschehen seyn wird, will ich nicht unterlassen, Sie mit dieser merkwürdigen Erfindung genauer bekannt zu machen. Itzt will ich in der Erklärung der vornehmsten Eigenschaften und Wirkungen der Luft fortfahren.

Aus den beyden Eigenschaften der Luft, wovon ich Sie in meinen beyden letzten Briefen unterhalten habe, nehmlich aus ihrer Elasticität und Schwere, entstehet ihr Druck, welcher bald größer, bald kleiner ist, weil sowohl ihre Elasticität, als auch ihre Schwere durch die häufigen Dünste, womit sie beständig angefüllt ist, und durch andre Ursachen vielerley Veränderungen leidet. Die Stärke dieses Drucks läßt sich aus folgender Erfahrung beurtheilen, welche wir dem berühmten Galiläi zu verdanken haben. Nehmlich wenn man eine Röhre, die über 32 Rheinländische Fuß lang ist, in die Höhe richtet, dieselbe mit Wasser füllet, hernach das oberste Ende genau verschließt, das unterste aber öffnet; so fließt das Wasser nicht länger heraus, als bis die inwendig befindliche Wassersäule noch ungefähr 31 oder 32 Fuß hoch ist. Da nun unten an der

Röhre

Röhre keine Materie, außer der Luft, vorhanden ist, welche das Ausfließen des übrigen Wassers verhindern könnte; so muß das Wasser in der Röhre blos durch den Druck der äußern Luft erhalten werden, und folglich der Druck einer Luftsäule eben so viel betragen, als der Druck einer Wassersäule, welche mit der Luftsäule einerley Grundfläche, und eine Höhe von 31 bis 32 Rheinländischen Fuß hat. Weil man nun die Schwere einer Wassersäule sehr leicht berechnen kann; so läßt sich auch der Druck, welchen eine Fläche von der Luft leidet, mit leichter Mühe bestimmen. Eine Fläche z. B. die einen Schuh Rheinländisches Maaß lang, und auch einen Schuh breit ist, muß von der darüber befindlichen Luft eben so stark gedrückt werden, als von einer Wassersäule, deren Grundfläche ebenfalls einen Schuh lang, einen Schuh breit, und ungefähr 32 Schuh hoch wäre. Der körperliche Inhalt einer solchen Wassersäule aber würde 32 Cubikschuh, und folglich die Schwere derselben 32 mal 64, d. i. 2048 Pfund betragen; weil ein Cubikschuh Wasser 64 Pfund wiegt. Eine kleine Fläche also, die nur einen Schuh lang und breit ist, leidet von der darüber befindlichen Luft einen eben so starken Druck, als sie von einem Gewichte von 2048 Pfund leiden würde. Die Oberfläche eines Menschen von mittelmäßiger Größe ist schon 15 bis 16 mal größer, als eine Fläche, deren Länge und Breite einen Rheinländischen Schuh ausmacht. Der Druck der Luft auf die Oberfläche des menschlichen Körpers muß daher 15 bis 16 mal größer, als 2048 Pfund seyn, und folglich mehr als 35000 Pfund betragen. Dieses wird Ihnen vielleicht etwas unglaublich vorkommen, weil es scheint, daß der menschliche Körper einen solchen Druck unmög-

lich aushalten könne. Er würde ihn auch in der Thä nicht aushalten, wenn nicht in den kleinsten Gefäßer und übrigen Theilen, aus welchen er bestehet, ein Menge Luft enthalten wäre, welche der äußern Luf eben so stark entgegen drückte, und dadurch das Zerrei ßen der Theile verhinderte.

Sollte Sie aber die vorhin angeführte Erfahrung von dem starken Druck der Luft noch nicht völlig über zeugt haben; so will ich Ihnen noch einige andre Ver suche anzeigen, die sich durch nichts, als durch den Druck der Luft erklären lassen. Eine viereckige gläserne Fla sche zerspringt in etliche Stücke, sobald man die innere Luft ausgepumpt hat, welche der äußern das Gleichge wicht hält; woraus Sie also sehen können, daß der Druck der innern Luft die Wirkung von dem Druck der äußern Luft aufhebt. Aus dieser Ursache pfleg man auch bey den Versuchen mit der Luftpumpe niemals andre, als glockenförmige oder kugelförmige Gläser zu gebrauchen; weil diese, wegen ihrer gewölbten Gestalt, einen sehr heftigen Druck aushalten können. Diese Glocken aber hängen so fest an dem Teller der Luftpumpe, wenn man sie von Luft größtentheils leer gemacht hat, daß man durch die bloße Gewalt der Hände nicht im Stande ist, sie von dem Teller aufzuheben, wofern man nicht wieder etwas Luft hineingehen läßt.

Einen noch mehr in die Augen fallenden Versuch, um den Druck der Luft zu zeigen, machte Otto von Guerike mit ein Paar hohlen metallenen Halbkugeln, dergleichen man auch heut zu Tage noch immer in der Experimentalphysik zu gebrauchen, und die Magdeburgischen Halbkugeln zu nennen pflegt; weil dieser Versuch das erstemal zu Magdeburg angestellt worden ist.

Diese

Diese Güerikschen Halbkugeln, welche ungefähr im Durchmesser eine Elle hielten, hatten einen breiten Rand, damit sie bequem an einander gelegt werden konnten, und waren mit einem Hahne versehen, welcher zum Verschließen derselben diente. Nachdem Guerike dieselben an einander gefügt, die Luft ausgepumpt, und den Hahn fest zugedreht hatte, um das Eindringen der äußern Luft zu verhindern, ließ er 24 Pferde, nehmlich auf jeder Seite zwölfe, anspannen. Die beyden Halbkugeln aber hiengen so stark zusammen, daß diese große Anzahl von Pferden nicht im Stande war, sie von einander zu reißen. Zu diesem starken Zusammenhange trägt nun freylich wohl auch die anziehende Kraft der Halbkugeln etwas bey, welche in diesem Falle deswegen schon beträchtlich ist, weil man die breiten Ränder solcher Halbkugeln nicht nur so gut als möglich poliren läßt, sondern sie auch überdieses noch mit einer fetten Materie überzieht, damit sie recht genau auf einander passen, und keine Luft zwischen denselben durchgehen kann; durch welche Einrichtung die Zahl der Berührungspuncte, und folglich auch die anziehende Kraft dieser Körper, um ein merkliches vermehrt werden muß. Daß aber dennoch der Druck der Luft die vornehmste Ursache von dem starken Zusammenhange solcher Halbkugeln ist, kann man daraus ersehen, weil kleinere, von Luft leer gemachte Halbkugeln, welche von vier und mehr Personen nicht von einander getrennt werden können, sich durch die Kraft einer kleinen Stahlfeder, die kaum ein Gewicht von zwey Pfunden heben kann, von einander reißen lassen, wenn man sie unter die Glocke einer Luftpumpe hängt, und die Luft so gut als möglich heraus zu schaffen sucht.

Vier und funfzigster Brief.

Die in meinem vorigen Briefe angeführte Erfahrung, daß der Druck der Luft eine 31 bis 32 Rheinl. Fuß hohe Wassersäule erhält, hat zur Erfindung des Barometers Gelegenheit gegeben. Denn nachdem Torricelli, ein geschickter Mathematikus zu Florenz, und Schüler des Galiläi, die Größe des Drucks der Luft durch die Entdeckung seines Lehrers hatte kennen gelernt; so schloß er mit Recht, daß man durch einen ähnlichen und bequemern Versuch den Druck der Luft würde bestimmen können, wenn man statt des Wassers eine andre flüßige Materie von schwererer Art hierzu erwählte, weil alsdenn die Röhre viel kürzer seyn könnte. Da nun unter allen flüßigen Materien das Queckſilber die größte eigenthümliche Schwere hat, und 14 mal schwerer ist, als das Wasser; so nahm er statt des Wassers Queckſilber, wodurch er den Vortheil erhielt, daß er eine 14 mal kürzere Röhre gebrauchen konnte, als bey dem Versuche mit Wasser nöthig ist. Er füllte also eine gläserne Röhre, die ungefähr drey Schuh lang, und an dem einen Ende zugeschmolzen war, mit Queckſilber, kehrte sie alsdenn um, und steckte das offene Ende in ein Gefäß, worinnen ebenfalls Queckſilber befindlich war, wobey er bemerkte, daß nur ein kleiner Theil von dem in der Röhre befindlichen Queckſilber herauslief, und daß der größte übrige Theil in einer Höhe von 27 bis 28 Zoll, Rheinländiſch Maaß, darinnen hängen blieb; welches auch mit der ersten Erfahrung des Galiläi genau übereinstimmt, weil eine 27 bis 28 Zoll hohe Queckſilberſäule eben so schwer ist, als eine 31 bis 32 Fuß hohe Wassersäule. Dieser Versuch wurde vom

Torri-

Torricelli im Jahre 1643, und also noch vor der Bekanntmachung der Luftpumpe, öffentlich bekannt gemacht. Man nannte daher in der Folge eine dergleichen mit Queckſilber gefüllte gläſerne Röhre, wodurch ſich der Druck der Luft beſtimmen läßt, eine torricellianiſche Röhre, und den luftleeren Raum, welcher in dem obern Theile der Röhre über dem Queckſilber entſteht, das torricellianiſche Vacuum, oder die torricellianiſche Leere. Dieſe torricellianiſche Röhre iſt nun das heut zu Tage ſo genannte Barometer, welches urſprünglich griechiſche Wort ſo viel bedeutet als Schwermeſſer, d. i. ein Inſtrument, wodurch ſich die Schwere oder der Druck der Luft meſſen läßt.

Bald nach den erſten Verſuchen des Toricelli bemerkte man ſowohl in Deutſchland, als auch in Frankreich und England, wo man dieſelben fleißig wiederholte, daß die Höhe des Queckſilbers in der torricellianiſchen Röhre nicht zu allen Zeiten, auch nicht an allen Orten einerley wäre, und daß die Veränderung dieſer Höhe ſich einigermaßen nach der Veränderung des Wetters richtete. Man fieng daher ſchon im vorigen Jahrhunderte an, die torricellianiſche Röhre, oder das Barometer, zur Beſtimmung des Wetters zu gebrauchen; daher der deutſche Name Wetterglas entſtund, welcher von einigen aber auch noch in einer weitläuftigern Bedeutung genommen wird, ſo daß er nicht blos das Barometer, ſondern auch zugleich das Thermometer, nehmlich dasjenige Werkzeug andeutet, welches zur Beſtimmung der Wärme und Kälte der Luft und der Körper überhaupt dient, wie ich Ihnen ein andermal ausführlicher zeigen will.

Die

Die allgemeinen Regeln, nach welchen man aus der Veränderung der Höhe des Queckſilbers im Barometer die bevorſtehende Witterung zu beſtimmen pflegt, die aber freylich einige Ausnahmen leiden, ſind folgende.

1) Auf das Steigen des Queckſilbers, zumal, wenn es ſehr merklich iſt, pflegt gemeiniglich gutes Wetter, auf das Fallen des Queckſilbers aber ſchlechtes Wetter, nehmlich Regen, Schnee, oder Wind zu folgen.

2) Wenn das Queckſilber bald ein wenig ſteiget, bald wieder ein wenig fällt, ſo iſt dieſes ein Zeichen von unbeſtändiger Witterung.

3) Auf anhaltendes Fallen des Queckſilbers bey ſehr heißem Wetter folgt meiſtentheils ein Gewitter; welches aber nicht allemal an dem Orte ſelbſt, wo man dieſes beobachtet, ſondern auch oftmals nur in der Nähe ausbricht.

4) Wenn das Queckſilber im Winter ſtark ſteiget, ſo läßt ſich Froſt vermuthen; wenn es aber bey ſtarkem Froſte $\frac{1}{3}$ Zoll und drüber ſinket, ſo fällt gemeiniglich Thauwetter ein.

5) Wenn das gute Wetter unmittelbar nach dem Steigen, oder das ſchlechte Wetter gleich nach dem Sinken des Queckſilbers einfällt; ſo iſt es gemeiniglich ein Zeichen, daß dieſe Witterung nicht lange anhalten werde.

Fünf und funfzigſter Brief.

Weil das Barometer unter die nützlichſten phyſikaliſchen Werkzeuge gehört; ſo wird es Ihnen wohl nicht unangenehm ſeyn, wenn ich ihm noch einen Brief wid-

me,

ne, zumal da ich Ihnen noch nicht die Art und Weise gezeigt habe, wie man dasselbe einzurichten pflegt. Die erste Einrichtung, die auch itzt noch von vielen beybehalten wird, bestund darinnen, daß man unten an die Röhre ein hölzernes Gefäß für das Queckſilber ankittete. Dieses Gefäß aber muß eine hinlängliche Weite haben, und wenigstens zehnmal weiter seyn, als die Röhre, wenn man aus den, an dem Gestelle des Barometers angebrachten Abtheilungen, die Höhe des Queckſilbers ohne einen merklichen Fehler wissen will. Denn um diese Höhe genau zu bestimmen, muß man von demjenigen Puncte, wo das Queckſilber oben in der Röhre stehet, bis an die Oberfläche des in dem untern Gefäße befindlichen Queckſilbers messen; weil das Queckſilber in dem untersten Theile der Röhre, welcher in das Queckſilber des Gefäßes eingetaucht ist, nicht durch den Druck der Luft, sondern durch die Schwere des in dem Gefäße befindlichen Queckſilbers erhalten wird. Ist daher das an die Röhre angekittete Gefäß sehr weit, so wird das Steigen und Fallen des Queckſilbers darinnen nicht sehr merklich, wenn auch das Queckſilber in der Röhre schon ziemlich stark gestiegen oder gefallen ist. Der Punct, von welchem gemessen werden muß, wird folglich nicht so sehr verändert, als es sonst geschieht, wenn das untere Gefäß nicht viel weiter ist, als die Röhre.

Itzt pflegt man gemeiniglich die Barometer ohne dergleichen hölzerne Gefäße zu machen, und sie so einzurichten, daß man die Röhre unten wieder aufwärts krümmet, und gleich daran ein Gefäß von Glase blasen läßt. Man hat aber überdieses heut zu Tage noch verschiedne andre Veränderungen bey dem Barometer angebracht, um dasselbe zur Bemerkung kleiner Unterschiede

schiede in der Höhe des Queckſilbers geſchickter zu machen; weil die größte Veränderung in der torricelliani-ſchen Röhre, wenn ſie nehmlich an einerley Orte bleibt, nicht viel über 2 Zoll beträgt. In dem ſogenannten Morlandiniſchen Barometer, welches von ſeinem Erfinder, Morland, den Namen hat, iſt der obere Theil der Röhre, in welchem das Steigen und Fallen des Queckſilbers bemerkt wird, gebogen, ſo daß er mit der übrigen Röhre einen ſchiefen Winkel macht. Durch dieſe Einrichtung wird zwar der Vortheil erhalten, daß ſich das Queckſilber durch einen größern Raum bewegen muß; es iſt aber hierbey die Unbequemlichkeit nicht zu vermeiden, daß ſich das Queckſilber zu ſehr auf der ſchiefliegenden Seitenfläche der Röhre reibt, und aus dieſer Urſache ſich nicht ſo leicht, als in einem geraden Barometer, bewegen kann.

Hook hat ein Barometer mit einem Zifferblatte und Zeiger angegeben, deſſen Einrichtung folgendergeſtalt beſchaffen iſt. Man zieht um eine Rolle, die an dem Geſtelle des Barometers befeſtiget wird, eine Schnur, und hängt an dieſelbe auf der einen Seite eine eiſerne Kugel, auf der andern Seite aber ein Gewicht, das etwas leichter ſeyn muß. Die eiſerne Kugel wird in das Queckſilber geſenket, welches ſich in dem kurzen offenen Schenkel, der nicht weiter, als der längere Schenkel des Barometers gemacht wird, befindet. An dem Mittelpuncte der Rolle iſt ein langer Zeiger nebſt einer Scheibe befeſtiget, welche die Geſtalt eines Zifferblattes hat, und mit Eintheilungen verſehen iſt. Wenn nun das Queckſilber in dem offenen Theile der Röhre ſteigt, ſo ſteigt auch die eiſerne Kugel, welche darinnen ſchwimmt; weil das Eiſen ſpecifiſch leichter, als

das Queckſilber iſt. Das auf der andern Seite angebrachte Gewicht muß alſo niederſinken, wodurch die Rolle und der daran befindliche Zeiger bewegt wird. Fällt hingegen das Queckſilber, ſo ſinkt auch die Kugel, weil ſie etwas ſchwerer iſt, als das Gewicht, welches auf der andern Seite der Rolle hängt; und durch dieſes Sinken der Kugel, und der mit ihr verbundnen Schnur wird der Zeiger nach der entgegengeſetzten Richtung gedreht. Dieſes ſogenannte **Radbarometer** hat zwar ein künſtliches Anſehen, iſt aber nicht ſo brauchbar, als die gemeine torricellianiſche Röhre. Denn durch die Feuchtigkeit und Trockenheit der Luft, welche beſtändig abwechſeln, wird die Länge der Schnur oder des Fadens, an welchem die Kugel und das Gewicht hängen, immer verändert, und durch das Reiben der Rolle, welches ſich niemals ganz vermeiden läßt, die Bewegung des Zeigers verhindert; daher es die kleinen Veränderungen nicht ſobald und richtig, als das gemeine Barometer, anzeiget.

Man hat auch ein **doppeltes Barometer**, welches **Huygenius** und **de la Hire** bekannt gemacht haben. Es beſteht aus zwey, gleich langen Schenkeln, in denen Cylinder, die einen zehnmal größern Durchmeſſer haben, angebracht ſind, und iſt mit zweyerley flüßigen Materien gefüllt, nehmlich mit Queckſilber und gefärbtem Waſſer, welches zur Verhütung des Gefrierens mit Scheidewaſſer vermiſcht wird. Weil man nun bey dieſem Barometer das Steigen und Fallen des Queckſilbers nicht, wie bey dem gemeinen Barometer, an dem obern zugeſchmolzenen, ſondern an dem offenen, mit vermiſchtem Waſſer gefüllten Schenkel beobachtet, wo es viel merklicher iſt; ſo iſt leicht einzuſehen,

hen, daß hier die flüßige Materie allemal sinken muß wenn das Queckſilber in dem zugeſchmolzenen Schenke steiget. Der Vortheil, welcher durch dieſe Einrich tung erhalten wird, beſteht darinnen, daß, wenn sich die Höhe des Queckſilbers in einem einfachen Barome ter nur um eine Linie verändert, dieſe Veränderung hier ſchon vierzehn Linien beträgt; weil das Queckſilber vierzehnmal ſchwerer iſt, als das Waſſer, und folglich eine Queckſilberſäule, die eine Linie hoch iſt, mit einer vierzehnmal höhern Waſſerſäule im Gleichgewicht ſte het. Allein dieſer Vortheil iſt mit verſchiednen Unbe quemlichkeiten verbunden, welche dabey unvermeidlich ſind. Denn erſtlich wird die vermiſchte Materie, wel che aus gemeinem Waſſer und Scheidewaſſer beſtehet durch die Wärme ſehr ausgedehnt, und durch die Kälte ſehr verdickt, ſo daß man an dergleichen Barometern, wenn gleich der Druck der Luft unverändert geblieben iſt, eine ſehr verſchiedene Höhe bemerkt, ſobald ſich die Wärme der Luft verändert. Hängt z. B. ein ſolches huygenianiſches Barometer des Winters in der Stube, ſo wird es allemal ſteigen, ſobald man einheißen läßt, und wieder fallen, ſobald die Wärme in der Stube ab nimmt, wenn gleich in andern Barometern keine ſol che Veränderung vorgeht. Hernach dünſtet auch das in dem offenen Schenkel befindliche Waſſer ſehr aus, und nimmt daher binnen einer kurzen Zeit um ein merk liches ab. Dieſes Ausdünſten kann man zwar verhin dern, wenn man Oel darüber gießt, wie man auch ge meiniglich zu thun pflegt; allein das Oel hängt ſich an den Rand der Glasröhre häufig an, und macht das Glas dunkel.

Hook und de la Hire suchten dieses doppelte Barometer dadurch noch empfindlicher zu machen, daß sie statt des Wassers andre, und zwar leichtere Materien erwählten, wodurch aber auch die Unbequemlichkeiten vermehrt worden sind. Ich will mich daher in keine Beschreibung dieser und andrer Veränderungen einlassen, die man noch mit diesem Werkzeuge vorgenommen hat; weil sich von dem gewöhnlichen einfachen Barometer eine viel grössere Genauigkeit, als von den sehr gekünstelten und zusammengesetzten Barometern erwarten läßt, zumal wenn man dasselbe nach dem Vorschlage des berühmten Herrn de Luc einrichtet, dessen Barometer kein besonderes Gefäß hat, sondern aus einer gebogenen Röhre besteht, deren kürzerer Schenkel eben so weit ist, als der längere. Jeder Schenkel hat auf der Tafel, an welcher die Röhre befestiget ist, seine Abtheilungen, welche bey einerley Horizontallinie anfangen, in dem längern Schenkel aufwärts, in dem kürzern aber unterwärts gezählt werden. Wenn man also nach einem solchen Werkzeuge die wahre Barometerhöhe, nehmlich den Abstand der Oberflächen des Queckſilbers in beyden Röhren, wissen will; so muß zu derjenigen Zahl, welche die Oberfläche des Queckſilbers in dem längern Schenkel anzeigt, die untere Zahl, woran das Queckſilber in dem kürzern Schenkel stehet, addirt werden. Denn steigt z. B. das Queckſilber in dem langen Schenkel um eine Linie, so muß es in dem kürzern, welcher eben so weit ist, nothwendig um eine Linie fallen; und daher die Oberfläche des Queckſilbers in dem kürzern Schenkel von der Oberfläche des Queckſilbers in dem längern Schenkel nunmehr um zwey Linien weiter, als vorher, entfernt seyn. Diese Einrichtung des Barometers ist vorzüglich in dem

Falle sehr zu empfehlen, wenn man vermittelst eines so chen Werkzeuges Höhen messen will; denn zu dies Absicht läßt sich das Barometer sehr gut gebrauchen, w von Sie sich auch leicht durch folgende Erfahrungen übe zeugen können.

Steigt man mit einem Barometer auf einen Thur oder Berg, so fällt das Queckſilber in dem obe Schenkel des Barometers immer tiefer, je höher ma kömmt, wenn gleich ein andres Barometer, welch man unten läßt, unverändert bleibt. Kehrt man ab wieder zurück, so fängt das Queckſilber auch wieder a zu steigen, und steigt so lange, bis es an dem vorige Orte steht, welches nehmlich geschieht, wenn man wi der den Fuß des Berges, oder des Thurmes erreich hat. Die Ursache dieses Steigens und Fallens ist leic einzusehen. Denn unten am Fuß eines Berges wir das Queckſilber von einer höhern, und folglich schwerer Luftsäule, als oben auf dem Gipfel, gedrückt; es ist a so nicht zu verwundern, daß es in höhern Gegenden allem niedriger, und in niedrigern Gegenden höher steht. So fäl z. B. das Queckſilber in dem gemeinen einfachen Baro meter um eine Linie, Pariser Maaß, wenn es ungefehr un 77 Pariser Schuh erhöhet wird, und wenn es in der unter sten Station 28 Zoll hoch steht. Sie müssen aber hierau nicht schließen, daß es also um 10 Linien fallen würde wenn es eine zehenmal größere Höhe oder 770 Schu erreichte. Denn weil die Dichtigkeit der Luft imme desto geringer wird, je höher man kömmt; so wird i einer höhern Gegend eine weit größere Anzahl von Schu hen, als in einer niedrigern, erfordert, wenn das Baro meter um eine Linie fallen soll. Das Gesetz aber, nach welchem die obere Luft immer dünner und dünner wird,

ist

von den Naturforschern noch nicht genau genug bestimmt worden. Unterdessen ist doch dasjenige, was man in diesem Jahrhunderte davon entdeckt hat, schon hinlänglich, eine ziemliche Höhe, dergleichen z. B. die Höhe eines großen Berges ist, durch Hülfe des Barometers ohne einen sehr merklichen Fehler zu erforschen. Die Art und Weise aber, wie sich dieses thun läßt, kann ich Ihnen hier nicht genau erklären, weil hierzu mehr mathematische Kenntnisse nöthig sind, als ich Ihnen in meinem Unterrichte über die Arithmetik und Geometrie habe vortragen können. Wenn Sie Ihren Fleiß in der Mathematik noch eine Zeitlang fortsetzen, so werden Sie sich künftig selbst aus dem Werke des Herrn de Lüc, Untersuchungen über die Atmosphäre, ingleichen aus der Abhandlung des Herrn Hofrath Kästners über Höhenmessungen durch das Barometer, welche sich in seinen Anmerkungen über die Markscheidekunst befindet, und aus Rosenthals Beyträgen zu der Verfertigung und dem Gebrauch meteorologischer Werkzeuge, ohne weitere Anweisung in dieser Sache hinlänglich belehren können.

Sechs und funfzigster Brief.

Die Kenntniß der vornehmsten Eigenschaften der Luft, die ich Ihnen in meinen letzten Briefen zu erklären gesucht habe, wird Sie in den Stand setzen, verschiedne Erscheinungen in der Natur, die vor Erfindung der Luftpumpe und der torricellianischen Röhre, selbst von den Philosophen meistentheils falsch erklärt wurden, richtig zu beurtheilen. Wenn man z. B. ehemals die Ursache angeben sollte, warum das Wasser in einer

Spritze, sobald der Stempel gehoben wird, in die Hö
he steige, so sagte man, daß die Natur einen Ab
scheu vor dem leeren Raume habe. Die wahre Urs
che hiervon ist nichts anders, als der Druck der äußer
Luft. So lange sich inwendig in der Spritze eben
dichte Luft, wie außerhalb derselben, befindet, kan
das Wasser nicht darinnen in die Höhe steigen, we
hierzu kein Grund vorhanden ist. Wenn aber die Oef
nung der Spritze in das Wasser gesteckt, und hierau
der Stempel in die Höhe gezogen wird, so entsteht nu
mehr, weil der äußern Luft aller Zugang abgeschnitte
ist, innerhalb der Spritze ein luftleerer, oder wenigsten
ein solcher Raum, der eine sehr verdünnte Luft enthäl
Diese verdünnte Luft kann also der äußern dichtern Luf
welche auf das Wasser drücket, nicht mehr das Gleich
gewicht halten; und folglich wird das Wasser durch de
stärkern Druck der äußern Luft in die Spritze getriebe
Daß aber wirklich der Druck der Luft dieses alles verur
sachet, läßt sich daraus ersehen, weil kein Wasser in di
Spritze dringt, wenn man die über dem Wasser befind
liche Luft vermittelst der Luftpumpe wegschaffet.

Im Heber und in den Plumpen wird das Wasser au
eben die Art durch den Druck der äußern Luft in die Höh
getrieben. Das Saugen und Tabackrauchen würd
ebenfalls ohne den Druck der Luft unmöglich seyn. Denn
indem man z. B. an dem einen Ende einer Röhre saugt
deren anderes Ende ins Wasser, oder in eine andre flüßig
Materie eingetaucht ist, so erweitert man den inwendi
gen Raum des Mundes, wodurch die in dem Mund
und in der Röhre befindliche Luft verdünnt wird. Die
äussere dichtere Luft überwältiget also den geringern Druck
der

r innern verdünnten Luft, und treibt die flüßige Ma-
rie in die Röhre.

Verschiedne andre Wirkungen der Natur und der
unst rühren blos von der Elasticität der Luft her. Z. B.
e erschreckliche Gewalt, womit die aus einer Wind-
chse geschossenen Kugeln sich bewegen, entsteht blos
rch die ausdehnende Kraft der Luft, welche desto grös-
ist, je mehr man die Luft in der Windbüchse zusam-
ngedrückt hat. Eben diese Kraft ist auch der Grund
n der Wirkung des Schießpulvers. Dieses besteht,
e Ihnen schon bekannt seyn wird, aus Schwefel,
hlen und Salpeter. Der Schwefel und die Kohlen
fördern nur das Entzünden. Die Gewalt, welche
s Schießpulver ausübt, wird blos durch den Salpe-
r verursacht, dessen kleinste Theile eine überaus zusam-
ngepreßte Luft enthalten. Sobald nun durch das
uer die Salpetertheilchen, in denen sich diese verdick-
Luft befindet, zerrissen werden; so fährt die einge-
lossene Luft auf einmal mit großer Geschwindigkeit
raus, und wirkt also gegen eine Kugel auf eben die
t, wie die verdichtete Luft in einer Windbüchse.

Der bekannte Versuch mit dem sogenannten Carte-
nischen Teufel, dessen sich die Marktschreyer biswei-
n zu bedienen pflegen, um Käufer herbey zu locken,
ündet sich ebenfalls auf die Elasticität der Luft. Da
) nicht weiß, ob Ihnen dieser Versuch schon bekannt
, so will ich Ihnen eine kurze Beschreibung davon
ben. Man läßt eine kleine Figur aus Glas verferti-
n, und giebt ihr gemeiniglich diejenige Gestalt, wel-
e die Maler dem Teufel zu geben pflegen, wie Sie
us der beygefügten Abbildung (Tab. V. fig. 7.) er-
hen werden. Der Körper, welcher ungefähr eine

Länge von zwey Zoll hat, ist inwendig hohl, ein we
nig leichter, als das Wasser, und in der Mitte mit ei
ner Oeffnung versehen. Soll nun dieser Cartesianisch
Teufel seine Kunststücke sehen lassen, so setzt man ih
in ein langes cylindrisches Glas, welches mit Wasse
angefüllt, und hernach mit einer Blase fest zugebun
den wird. Weil er leichter, als das Wasser ist, s
schwimmt er darinnen; man kann aber auch machen
daß er bald niedersinken, bald in die Höhe komme
muß, ohne daß man das Glas wieder öffnet. Den
will man haben, daß er niedersinken soll, so darf ma
nur auf die Blase drücken, weil dadurch auch das Wa
ser gedrückt, und in die Oeffnung des hohlen Leibes g
trieben wird, welches ihn schwerer macht und zum Sin
ken bringt. Verlangt man aber, daß er wieder in d
Höhe kommen soll, so muß man mit Drücken nachla
sen, weil alsdenn das hineingetretene Wasser von d
in dem hohlen Leibe befindlichen und durch dasselbe z
sammengedrückten Luft, vermöge ihrer ausdehnende
Kraft, wieder herausgetrieben wird. Er verliert al
diejenige Last, welche ihn zu sinken nöthigte, und wir
wieder geschickt, in die Höhe zu steigen.

Sieben und funfzigster Brief.

Unter die Wirkungen der Luft, welche durch die El
sticität ihrer Theile verursacht werden, gehört auch d
Schall, der in nichts anders, als in einer zitternde
Bewegung der Lufttheilchen besteht, welche sich bis i
die Werkzeuge unsers Gehörs fortpflanzet und dieselbe
erschüttert. Denn daß wirklich der Schall auf die
Art entstehe, ist daraus klar, weil ein klingender Kö
pe

gr, wenn er unter der Glocke einer Luftpumpe angeschlagen wird, immer matter klingt, je mehr man die Luft verdünnt, und endlich gar keinen merklichen Klang mehr von sich giebt, sobald man die Glocke, so weit es durch die Luftpumpe möglich ist, von Luft leer gemacht hat. Doch giebt es außer der Luft auch andre Körper, welche den Schall fortzupflanzen geschickt sind. Denn wird ein Wecker in einem wohl verwahrten gläsernen Gefäße viele Ellen tief unter das Wasser getaucht; so kann man denselben über dem Wasser schlagen hören. Wenn man eine Taschenuhr an das eine Ende einer langen hölzernen oder metallenen Stange legt, und das Ohr an das andre Ende hält, so hört man in einer ansehnlichen Weite das Schlagen der Uhr noch sehr deutlich, und zwar auch alsdenn, wenn man die Ohren verstopft, und das Ende der Stange zwischen die Zähne nimmt; welches daher kömmt, weil die Erschütterung, welche der Schall in der Stange verursacht, durch die Zähne bis in die Werkzeuge des Gehörs fortgepflanzt wird.

Diejenigen Körper also, welche zur Erregung eines Schalles geschickt seyn sollen, müssen von der Beschaffenheit seyn, daß ihre Oberflächen in eine zitternde Bewegung gesetzt werden können; denn durch die zitternde Bewegung der Oberfläche eines Körpers wird den Lufttheilchen, welche sie berühren, ebenfalls eine zitternde Bewegung mitgetheilt. Es wird daher auch nur so lange ein Schall empfunden, so lange die zitternde Bewegung des schallenden Körpers währet. Denn streuen Sie z. B. ein wenig Sand auf eine stillhängende, angeschlagene Glocke; so werden Sie finden, daß die Sandtheilchen sich so lange in die Höhe bewegen, und daher die Oberfläche der Glocke so lange

zittert, als die Empfindung des Schalls dauert. Weil nun blos die elastischen Körper die Eigenschaft haben, daß ihre Oberflächen eine solche zitternde Bewegung annehmen können, indem unelastische Körper der Kraft sich wieder auszubreiten, wenn sie zusammengedrückt werden, beraubt sind; so werden Sie hieraus leicht die Ursache einsehen, warum nur elastische Körper klingen, und warum sie desto stärker klingen, je größer der Grad ihrer Elasticität ist. Das Bley und das feine Gold geben daher keinen merklichen Klang von sich; weil diese beyden Metalle keinen merklichen Grad von Elasticität haben. Hingegen wird durch Stahl, Eisen und Glas ein sehr starker Klang verursacht; weil diese Körper in sehr hohem Grade elastisch sind.

Acht und funfzigster Brief.

Die zitternde Bewegung eines schallenden Körpers ist entweder gleichförmig oder ungleichförmig. Wenn sie ungleichförmig ist, das heißt, wenn der schallende Körper in gleichen Zeiten nicht eine gleiche Zahl von Schwingungen macht, so entsteht daraus nur ein unordentliches Geräusch, welches mit keinem Vergnügen begleitet wird. Ist hingegen diese Bewegung gleichförmig, das heißt, ist die Anzahl der Schwingungen in dem einen Augenblicke so groß, wie in dem andern; so ist der Schall ein regelmäßiger Klang, wie man ihn in der Musik nöthig hat. Wird ein solcher regelmäßiger Schall oder Klang mit einem andern verglichen, so wird er ein Ton genannt. Bey dieser Vergleichung aber sieht man blos auf die Geschwindigkeit, womit die Lufttheilchen oder die klingenden Körper zittern. Wenn

ein

n klingender Körper binnen einer gewissen Zeit, z. B, innen einer Secunde, mehr Schwingungen macht, ls ein andrer Körper, so heißt der Ton des ersten grö- er oder tiefer, hingegen der Ton des andern feiner der höher. Machte z. B. von zwey Saiten die eine o, und die andre 100 Schwingungen in einer Secun- e; so würde man der erstern einen tiefern, und der an- ern einen höhern Ton zuschreiben. Allzutiefe Töne önnen von unserm Gehör eben so wenig, als gar zu ho- e Töne bemerkt werden. Wenn weniger als zwanzig Schwingungen, oder mehr als viertausend Schwingun- en in einer Secunde auf einander folgen, so läßt sich er Ton im ersten Falle wegen allzugroßer Tiefe, und m andern Falle wegen allzugroßer Höhe nicht mehr em- finden.

Die Geschwindigkeit, womit klingende Körper, . B. Saiten, zittern, und folglich auch die Höhe und Tiefe der Töne, wird durch drey Stücke bestimmt, nehmlich durch die Länge, Dicke, und Spannung der Saiten. Sind zwey Saiten gleich dicke und gleich stark gespannt, aber von ungleicher Länge, so macht die kür- zere mehr Schwingungen, und giebt daher einen höhern Ton, als die längere. Von zwey gleich langen und gleich stark gespannten, aber nicht gleich dicken Saiten zittert die dünnere geschwinder, und verursacht also einen höhern Ton, als die dickere. Sind zwey gleich lange und gleich dicke Saiten nicht gleich stark gespannt, so giebt die stärker gespannte, weil sie geschwinder zittert, auch einen höhern Ton, als die andre, welche nicht so stark gespannt ist. Haben also zwey Saiten einerley Länge, Dicke und Spannung, so müssen beyde gleich viel Schwingungen binnen einer gewissen Zeit machen,

und also einerley Töne verursachen. Von allen diesen Sätzen können Sie sich sehr leicht durch die Erfahrung überzeugen, wenn Sie Clavierſaiten von verschiednen Länge und Dicke nehmen, und durch angehängte Gewichte die Spannung derselben bestimmen. Was aber itzt von den Saiten gesagt worden ist, gilt auch von andern klingenden Körpern, weil man sich die Oberflächen der Körper so vorstellen kann, als wenn sie aus lauter gespannten Saiten bestünden. Durch dergleichen Versuche hat man die Verhältnisse derjenigen Töne entdeckt, welche in der Musik besondere Namen haben, die ich hier kürzlich anführen will, da ich weiß, daß Sie von der Tonkunst ein großer Freund sind.

Die Vermischung verschiednr Töne, die auf einmal gehört werden, pflegt man einen Accord zu nennen, und diese Accorde in Consonanzen und Dissonanzen einzutheilen. Eine Consonanz ist ein solcher Accord, wo sich das Verhältniß der Töne leicht bemerken läßt, eine Dissonanz aber derjenige, wo man dieses Verhältniß nicht so leicht bemerken kann. Die vornehmsten Consonanzen sind der Einklang, die Octave, die Sexte, die Quinte, die Quarte und Tertie. Der Einklang oder Unisonus entsteht, wenn zwey Töne, die zu gleicher Zeit gehört werden, eine gleiche Anzahl von Schwingungen enthalten. Beträgt die Anzahl der Schwingungen bey dem einen Tone noch einmal so viel, als bey dem andern, so wird dieses Verhältniß eine Octave genannt. Verhalten sich die Schwingungen des höhern Tons zu den Schwingungen des tiefern wie 5 zu 3, so giebt dieses Verhältniß die große Sexte, von welcher sich die sogenannte kleine Sexte durch das Verhältniß der Töne wie 8 zu 5 unterscheidet.

Bey

Bey der Quinte verhalten sich die Töne wie 3 zu 2; bey der Quarte wie 4 zu 3; bey der großen Tertie wie 5 zu 4; bey der kleinen Tertie wie 6 zu 5. Unter die Dissonanzen rechnet man die große und kleine Septime, die falsche Quinte, nebst der großen und kleinen Secunde. Bey der großen Septime ist das Verhältniß der Töne wie 15 zu 8; bey der kleinen Septime wie 9 zu 5; bey der falschen Quinte wie 4 zu 45; bey der großen Secunde wie 9 zu 8, und bey der kleinen Secunde wie 10 zu 9.

Daß wir bey den Consonanzen ein Vergnügen, bey den Dissonanzen hingegen ein Mißvergnügen empfinden, scheint daher zu kommen, weil unsre Seele bey den erstern das Verhältniß der Töne sehr leicht, bey den letztern aber nicht so leicht wahrnehmen kann. Bey der Octave z. B. verhalten sich die Töne wie 2 zu 1, bey der falschen Quinte hingegen wie 64 zu 45. Da sich nun das erstere Verhältniß viel leichter, als das letztere bemerken läßt; so ist auch unserm Gehör eine Octave weit angenehmer, als eine falsche Quinte. Diese Ursache soll schon Pythagoras, und zwar bey folgender Gelegenheit, entdeckt haben. Er gieng einmal bey einer Schmiede vorbey, worinnen fünf Schmiedeknechte mit dem Hammer auf dem Ambos arbeiteten. Bey den ersten vier Hammern empfand er einen Wohlklang, durch den fünften aber wurde eine sehr unangenehme Dissonanz verursacht. Weil er nun anfänglich vermuthete, daß der Uebelklang des fünften Hammers vielleicht durch die Schwäche oder Stärke desjenigen, welcher damit arbeitete, veranlaßet würde, so gieng er in die Schmiede hinein, und ersuchte die Arbeiter, ihre Hammer zu verwechseln. Da er aber bemerkte, daß der Uebelklang des fünften Ham-

mers auch nach dieser Verwechslung noch immer fortdauerte, so ließ er alle fünf Hammer wägen, um das Verhältniß ihres Gewichts zu erforschen. Von den vier wohlklingenden Hammern wog der erste 6, der zweyte 8, der dritte 9, und der letzte 12 Pfund. Folglich verhielt sich der erste zu dem vierten wie 6 zu 12, d. i. wie 1 zu 2, und beyde gaben daher die Octave. Das Verhältniß des ersten zum dritten war 6 zu 9, oder 2 zu 3, wodurch also eine Quinte entstand. Der erste verhielt sich zum zweyten wie 6 zu 8, d. i. wie 3 zu 4, welches Verhältniß, wie ich oben erinnere, die Quarte ausmacht u. s. f. Der fünfte Hammer hingegen hatte gegen alle übrigen kein so proportionirliches Gewicht, wie zu einer Consonanz erfordert wird. Als Pythagoras nach Hause kam, hieng er an vier Saiten Gewichte, die sich eben so, wie die vier wohlklingenden Hammer verhielten, und weil diese Saiten alsdenn eben den harmonischen Wohlklang gaben, den er in der Schmiede gehört hatte, so schloß er hieraus, daß alles Angenehme bey dem Schalle sich auf solche Verhältniße gründen müße, welche sich durch kleine Zahlen ausdrücken laßen, und daher von unsrer Seele ohne viele Anstrengung bemerkt werden können.

Neun und funfzigster Brief.

Sie werden ohne Zweifel sehr oft bemerkt haben, daß man, wenn ein Geschüß in einer beträchtlichen Entfernung losgebrannt wird, den Knall viel später höret, als man das Feuer erblickt; woraus man also ersieht, daß sich der Schall nicht so geschwind fortpflanzt, wie das Licht. Diese Geschwindigkeit, womit sich der Schall fortbe-

ortbewegt, ist von den neuern Naturforschern in Frankreich, Italien, England und America mit großem Fleiße untersucht worden. Zufolge dieser Untersuchungen bewegt sich der Schall binnen einer Secunde beynahe durch 1038 Pariser Fuß, welche ungefähr 1073 Rheinländ. Fuß ausmachen. Es stimmen zwar nicht alle Beobachtungen und Versuche mit einander überein, welches ohne Zweifel von der veränderlichen Beschaffenheit der Luft, und von den, bey den Abmessungen der Weiten begangenen Fehlern herrührt; doch beträgt der größte Unterschied kaum sechzig Fuß.

Wenn man also in einem entfernten Orte ein Geschütz losbrennen sieht, und die Zeit bemerkt, welche zwischen dem Augenblicke, da man die Flamme erblickt, und dem Augenblicke, da man den Knall hört, verstreichet; so kann man aus der Zahl der Secunden wissen, wie viel Pariser oder Rheinländische Schuh der Ort entfernt sey, weil man das Licht auch an dem entferntesten Orte fast in eben dem Augenblicke sieht, da es entstehet, indem seine Geschwindigkeit so groß ist, daß es sich in einer Secunde durch einen Raum von mehr als 10000 Meilen bewegt, wie ich Ihnen bey einer andern Gelegenheit ausführlicher zeigen will. Hieraus werden Sie also zugleich eine leichte Methode ersehen, die Entfernung eines Gewitters einigermaßen zu beurtheilen. Denn Sie dürfen nur die Secunden zählen, welche zwischen dem Blitze und dem Donner verfließen, und diese Zahl entweder durch 1038 *), wenn Sie Pari-

ser

*) In dergleichen Rechnungen, bey welchen ohnedieß nicht die größte Genauigkeit möglich ist, pflegen viele der Bequemlichkeit wegen anstatt 1038 die runde Zahl 1000 zu neh-

ser Maaß verlangen, oder, wenn Sie die Entfernung in Rheinländischen Schuhen bestimmen wollen, durch 1073 multipliciren; so haben Sie die Entfernung des Gewitters in Pariser oder Rheinländischen Schuhen. Die Secunden aber können Sie ohne merklichen Fehler durch die bloßen Pulsschläge bestimmen, wenn Sie nur immer vier Pulsschläge für drey Secunden rechnen. Könnten Sie z. B. von dem Augenblicke an, wo Sie den Blitz sehen, bis zu dem Augenblicke, wo sich der Donner hören läßt, zwey und dreyßig Pulsschläge zählen; so müßten Sie diese Zeit für 24 Secunden rechnen, weil in Ihrem Alter der Puls in einer Minute 75 bis 80 mal schlägt, und daher 1073 durch 24 multipliciren, wenn Sie die Entfernung des Gewitters nach Rheinländischem Maaße berechnen wollten. Da nun 1073, durch 24 multiplicirt, die Zahl 25752 giebt, so können Sie hieraus sehen, daß ein Gewitter, wenn der Donner erst 24 Secunden nach dem Blitze gehört wird, noch über eine deutsche Meile von dem Orte, wo man den Donner hört, entfernt seyn muß; weil man eine deutsche Meile gemeiniglich auf 24000 Rheinl. Fuß schätzt.

Sechzigster Brief.

Wofern Sie sich noch an dasjenige erinnern, was ich Ihnen im ein und zwanzigsten Briefe von den Eigenschaften elastischer Körper gesagt habe, daß sie nehmlich, wenn sie an einen unbeweglichen Körper geworfen

nehmen, und also die Entfernung eines Gewitters auf so viel tausend Pariser Fuß zu schätzen, als Secunden zwischen dem Blitz und Donner gezählt werden können.

n werden, vermittelst ihrer Elasticität wieder zurück-
rallen; so wird es Ihnen nicht wunderbar vorkom-
ien, daß auch der Schall von unbeweglichen Flächen
ieder zurückgeworfen wird. Denn da die Lufttheil-
en, deren zitternde Bewegung den Schall ausmachet,
nen hohen Grad von Elasticität haben, so ist es ganz
atürlich, daß sie sich auch nach den Gesetzen richten,
nen die elastischen Körper unterworfen sind. Dieses
urückprallen des Schalles ist der Grund von dem Echo
nd Sprachrohre, deren Erklärung der Inhalt meines
utigen Briefes seyn soll.

Ein Echo oder Wiederschall entsteht, wenn der-
nige Körper, welcher den Schall zurückwirft, so weit ent-
rnt ist, daß man den zurückgeworfenen Schall von dem
rsprünglichen deutlich unterscheiden kann. Diese Entfer-
ung muß also nicht viel weniger als 60 Schuh betragen,
eil sonst der reflectirte Schall so schnell auf den ur-
rünglichen folgt, daß man nicht im Stande ist, den
sten von dem letztern zu unterscheiden. Aus dieser
rsache findet man niemals in den gewöhnlichen Stu-
n und Sälen, aber wohl in großen Kirchen, ein merk-
ches Echo. Denn die Wände der Stuben und Sä-
werfen zwar ebenfalls, wie alle festen Körper, den
Schall zurück; allein wegen der geringen Entfernung
mmt der ursprüngliche und der reflectirte Schall bey-
ahe zu gleicher Zeit in unser Ohr, daher man nicht
veyerley Schall, sondern nur eine Verstärkung des
Schalls empfindet, welche Verstärkung die Resonanz
enannt wird.

Wenn es mehrere Körper, die den Schall zurück-
erfen können, in verschiednen Entfernungen giebt; so
ird einerley Schall mehr als einmal, und zwar von

den

den nahen eher, als von den entfernten Körpern zurück geworfen, wodurch ein vielfaches Echo entsteht.

Das Sprachrohr, dessen Erfinder ein Engländer Samuel Morland, seyn soll, der es im Jahre 167 bekannt gemacht hat, ist eine aus Blech oder Pappe verfertigte Röhre, die oben enge zugehet, unten aber eine weite Oeffnung hat, wie Sie aus der beygefügten Abbildung (Tab. VI. fig. 4.) ersehen können. Man giebt dieser Röhre auch noch verschiedne andre Gestalten, aber doch allemal eine solche, vermöge welcher die hineinkommenden schallenden Strahlen (so nennt man eine Reihe von zitternden Lufttheilchen) bey der weiten Oeffnung parallel herausgehen müssen. Denn durch diese Einrichtung erhält man den Vortheil, daß der Schall durch einen ansehnlichen Raum ungeschwächt fortgepflanzt werden kann. Wenn man ohne Sprachrohr redet, so breiten sich die schallenden Strahlen ringherum, nach allen Gegenden aus, und entfernen sich auf eben die Art von einander, wie die aus dem Mittelpuncte eines Cirkels gezogenen Linien, wodurch sie nothwendig geschwächt werden müssen. Redet man aber durch ein Sprachrohr, so werden die schallenden Strahlen, welche bey der engen Oeffnung A (Tab. VI. fig. 4.) hineinkommen, von der innern Fläche des Sprachrohrs, z. B. in den Puncten E, F, G, H, K, M, N, und L, zurückgeworfen, und gehen endlich nach den parallelen Richtungen LP, KO, MR und NS bey der großen Oeffnung wieder heraus, und behalten daher eine Zeitlang einerley Stärke. Daß man aber selbst durch das beste Sprachrohr den Schall nicht etliche Meilen weit fortpflanzen kann, rührt theils von dem Widerstande her welchen derselbe von der Luft und den Dünsten leidet, die

der Luft schwimmen, theils aber auch von der Schwie-
rigkeit, sie so einzurichten, daß die herausgehenden
schallenden Strahlen von der parallelen Richtung nicht
abweichen.

Man kann auch den Schall vermittelst langer,
sich weiter Gänge, zumal wenn die inwendigen Sei-
ten glatt sind, durch einen Raum von 400 bis 600
Schuh, ja noch weiter, mit unveränderter Stärke fort-
führen; weil die Seitenwände eines solchen Ganges
verhindern, daß sich der Schall nicht ausbreiten, und
folglich auch nicht schwächen kann.

Wird die enge Oeffnung eines Sprachrohrs, die
man an den Mund hält, wenn man dadurch reden will,
ihre an das Ohr gehalten; so läßt sich dasselbe auch
als ein **Hörrohr**, d. i. als ein solches Instrument ge-
brauchen, wodurch man einen schwachen Schall, den
man ohne dasselbe nicht deutlich hören würde, leicht
empfinden kann. Denn die schallenden Strahlen, wel-
che zu der weiten Oeffnung parallel, oder beynahe parallel
herein kommen, z. B. die Strahlen LP, KO, MR, NS,
(Tab. VI. fig. 4.) werden durch das Zurückprallen
vom Ausgange A in einen Punct vereiniget; daher das
Ohr, wenn es sich nahe bey dem Puncte A befindet,
weit mehr schallende Strahlen erhält, als es ohne dieses
Instrument erhalten könnte. Es ist aber gar nicht
nothwendig, daß man ein bloßes Hörrohr so groß, wie
ein gewöhnliches Sprachrohr machet; weil ein Rohr,
das eine Länge von etlichen Zollen hat, den Schall schon
ziemlich verstärket. Ja man kann auch ohne Hülfe der
Kunst, eine kleine Verstärkung des Schalles zuwege
bringen, wenn man eine Hand an das Ohr hält, und
sie dergestalt krümmt, daß verschiedne schallende Strah-

len, die sonst das Ohr nicht treffen würden, von de Hand gegen die Oeffnung des Ohrs zurückgeworfen wer den müssen; welches Vortheils sich sehr oft diejenige die ein schwaches Gehör haben, zu bedienen pflegen.

Ein und sechzigster Brief.

Sie wundern sich schon über die Menge derjenige Wirkungen, welche blos durch die Luft verursacht wer den, und gleichwohl habe ich Ihnen nur die vornehm sten davon bekannt gemacht. Wie groß würde nich also Ihre Verwunderung seyn, wenn ich Ihnen ein ausführliche Abhandlung über die Luft und über die Vor theile, welche dieses Element den Einwohnern der Erd verschafft, liefern könnte! Ich will nur etwas davon noc anführen, um Ihnen wenigstens Gelegenheit zu eigne Betrachtungen über die Größe der Wohlthat zu geben die uns Gott durch Erschaffung der Luft erwiesen ha Nicht nur den Menschen, sondern auch den Thiere ist die Luft zur Erhaltung ihres Lebens unentbehrlich Der Mensch, die Vögel, und die vierfüßigen Thier können nicht einige Minuten ohne Luft leben. Di Fische und andre Thiere, welche sich im Wasser auf halten, ingleichen die Insecten und Würmer, bleiben zwar in einem luftleeren Raume bisweilen einen ode etliche Tage lebendig; allein unter allen den Thieren, mi welchen man Versuche angestellt hat, ist noch keines gefun den worden, welches die Beraubung der Luft beständig oder sehr lange Zeit ausgehalten hätte.

Zur Hervorbringung und Unterhaltung des Feuers ist die Luft eben so nöthig, als zur Erhaltung des Le bens. Denn im luftleeren Raume läßt sich weder ein

Flam

flamme erzeugen, noch erhalten. Ein angebranntes Licht erlöscht nicht nur, wenn die um dasselbe befindliche Luft weggenommen, sondern auch, wenn es in einen engen verschlossenen Raum gesetzt, und der Zugang der frischen Luft verhindert wird.

Die Gewächse können ohne Luft eben so wenig, als ohne Wasser, fortkommen; daher sie der Schöpfer mit vielen kleinen Canälen versehen hat, durch welche die Luft in alle ihre Theile geführt wird. Ueberhaupt sind fast alle merkliche Zwischenräume der bekannten festen und flüssigen Körper mit Luft angefüllt. Denn wenn man ein Gefäß mit Wasser, Milch, Blut, oder einer ähnlichen flüßigen Materie, unter die Glocke einer Luftpumpe setzet, und die darüber befindliche Luft wegpumpet; so wird man eine große Menge kleiner Luftblasen in die Höhe steigen sehen. Aus den Versuchen der beyden scharfsinnigen Engländer, Boyle und Hales, erhellt, daß in einigen festen Körpern noch mehr Luft, als in den flüßigen enthalten ist. Ein Cubikzoll Schweinsblut, bis aufs trockene destillirt, gab 33 Cubikzoll Luft. Aus einem Cubikzoll von der Spitze eines Dammhirschgeweihes erhielt Hales 234 Cubikzoll, aus einem Cubikzoll Salpeter 0, aus einem Cubikzoll Erbsen 396, und aus einem Cubikzoll Weinstein 504 Cubikzoll Luft. Diese aus den festen Körpern durch die Destillation, Gährung und andre künstliche Anstalten gezogene Luft pflegt man gemeiniglich die gemachte oder künstliche Luft zu nennen, wovon die neuern Naturforscher und Chymisten verschiedne Arten entdeckt haben, die sich von der gemeinen oder sogenannten atmosphärischen Luft in sehr vielen Stücken unterscheiden, wie ich Ihnen in meinen folgenden Briefen ausführlicher zeigen will.

Daß übrigens die Luft unsre ganze Erde bis auf e
ne Höhe von etlichen Meilen umgiebt, ist eine bekann
Sache. Diese große Luftmasse, welche die Atmosph
re, oder der Dunstkreis der Erde genannt wird, w
sie mit einer Menge von allerhand Dünsten angefüllt i
verschafft uns die ansehnlichsten Vortheile. Denn oh
sie würden wir erstlich keine Dämmerung haben, welc
durch nichts anders, als durch die von den Lufttheilch
und Dünsten zurückgeworfenen Sonnenstrahlen entsteh
Ohne die Atmosphäre würden wir ferner der Wolke
des Windes, des Regens, des Thaues, und aller übr
gen sogenannten Lufterscheinungen, wodurch ma
nichts anders, als merkliche Veränderungen in d
Dunstkugel versteht, ganz beraubt seyn. Von de
Lufterscheinungen selbst will ich Sie künftig unterhalten
weil ich Ihnen itzt von vielen, z. B. von den feurige
und leuchtenden, welche schon einige Kenntniß der Na
tur des Lichts und der Electricität voraussetzen, noc
keine deutliche Erklärung geben könnte.

Zwey und sechzigster Brief.

Meinem letzten Versprechen gemäß, will ich also, eh
ich weiter gehe, Ihnen noch etwas von den wichtige
Entdeckungen der neuern Naturforscher und Chymiste
bekannt machen, welche diejenigen luftartigen Flüßig
keiten betreffen, die sich von der gemeinen Luft, wovo
ich bisher gehandelt habe, in verschiednen Stücken un
terscheiden. Ich werde mich aber dabey sehr der Kürz
befleißigen müssen, und nur einige dieser wichtigen Ent
deckungen anführen können; weil ich Ihnen sonst, wenn
ich mich in eine vollständige Erzählung und Erklärung
alles

les deſſen, was wir unſern itzt lebenden Naturforſchern
nd Chymiſten in dieſer Sache zu verdanken haben, ein-
ſſen, und mich Ihnen hinlänglich verſtändlich machen
ollte, vor allen Dingen einen Theil der Chymie, d. i.
rjenigen Wiſſenſchaft, welche ſich mit den verſchiednen
uflöſungen und Zuſammenſetzungen der Körper beſchäff-
get, erklären müßte. Ich will mich alſo blos auf
sjenige einſchränken, was man nothwendig wiſſen
uß, um verſchiedne wichtige Materien der Naturlehre,
e im Folgenden vorkommen werden, beſſer zu verſte-
n, und einige, erſt kürzlich erfundne Kunſtwerke be-
theilen zu können.

Vor zwanzig Jahren kannte man außer der gemei-
n Luft, die wir einathmen, noch keine andre luftarti-
Flüßigkeit, und noch kürzlich wollten verſchiedne
chriftſteller den neuern Sprachgebrauch, nach welchem
t das Wort Luft, wie Ihnen noch aus dem 51ſten
riefe erinnerlich ſeyn wird, in einer allgemeinern Be-
utung, als ehemals, genommen wird, ganz und gar
cht billigen, und den Namen Luft ſchlechterdings nur
rjenigen Flüßigkeit zugeſtehen, welche uns zum Ein-
hmen unentbehrlich iſt; weil ſie nicht einräumten, daß
an mit Recht verſchiedne Arten von Luft annehmen kön-
, und die von dem berühmten D. Prieſtley in Eng-
nd und andern Naturforſchern entdeckten luftartigen
lüßigkeiten blos als eine Vermiſchung der feinſten,
rch chymiſche Kunſt aus den Körpern gezogenen Dün-
e mit der gemeinen Luft betrachteten. Allein da dieſer
Meynung ſehr viele Verſuche und Beobachtungen der
euern Chymiſten entgegen ſtehen, und da die Benen-
ung Luft bereits von den anſehnlichſten Naturforſchern
der itzt angeführten weitläuftigern Bedeutung gebraucht

wird; so kann man gar leicht sich diese Benennung ge
fallen lassen, ob man gleich dafür, nach dem Beyspie
einiger Schriftsteller, auch den schon bey den älter
Chymisten, sonderlich in den Schriften des van Hel
mont vorkommenden Namen Gas gebrauchen könnte
wodurch man immer die von der atmosphärischen Luft un
terschiedenen luftartigen Flüßigkeiten verstund, ob ma
gleich ihre Natur ehemals nicht so genau kannte, al
man sie itzt durch die Bemühungen der neuern Naturfor
scher hat kennen gelernt.

Die merkwürdigsten von diesen neuentdeckten Luft
gattungen oder luftartigen Flüßigkeiten sind folgende
die dephlogistisirte Luft, die fixe Luft, die brenn
bare Luft, und die salpeterartige Luft, deren vornehm
ste Eigenschaften ich Ihnen nunmehr kürzlich bekann
machen will. Ehe ich Ihnen aber die Eigenschafte
der dephlogistisirten Luft erkläre, muß ich wohl er
eine kurze Erklärung des Worts dephlogistisirt voraus
schicken, dessen Bedeutung Ihnen schwerlich schon b
kannt seyn wird. Dieses Wort kömmt von der, bey de
Chymisten sehr gebräuchlichen Benennung Phlogisto
her, die man aus der griechischen Sprache entlehnt ha
und im Deutschen durch den Ausdruck brennbares We
sen zu übersetzen pflegt. Aus der Erfahrung ist nehm
lich bekannt, daß zwar alle Körper, von denen wir ei
nige Kenntniß haben, erhitzt oder erwärmt werden kön
nen, daß sich aber nicht alle entzünden lassen. So kan
man z. B. die Asche zwar sehr stark erhitzen, aber nich
wie die Kohlen, den Zunder, und viele andre Körper
entzünden. Die letzteren pflegt man daher entzünd
bare oder brennbare Körper, und dasjenige Wesen
durch dessen Kraft sie die Entzündbarkeit erlangen, da

Phlogi

Phlogiston oder Brennbare zu nennen. Dieses brennbare Wesen läßt sich auf verschiedne Art von einem Körper trennen, und einem andern wiederum mittheilen. Hat nun ein Körper durch eine solche Mittheilung Phlogiston oder brennbares Wesen erhalten; so sagen die Chymisten, daß er phlogistisirt worden sey. Ist ihm hingegen sein Phlogiston, oder wenigstens ein großer Theil desselben entzogen worden, so wird er dephlogistisirt genannt. Durch dephlogistisirte Luft versteht man daher diejenige Luftgattung oder luftartige Flüßigkeit, die sich von der gemeinen oder atmosphärischen Luft, mit der sie sonst in den meisten Stücken übereinkommt, vorzüglich dadurch unterscheidet, daß sie weit weniger Phlogiston oder brennbares Wesen enthält, als die gemeine Luft; weswegen sie auch von einigen Schriftstellern künstliche reine Luft genannt wird. Der erste Name rührt von dem berühmten D. Priestley in England her, welcher sie im Jahre 1774 entdeckte, und an ihr zuerst die merkwürdige Eigenschaft bemerkte, daß sie die Verbrennung der Körper weit besser, als gemeine Luft, befördert. Da er nun wußte, daß die atmosphärische Luft sehr leicht das brennbare Wesen in sich nimmt, und zur Verbrennung der Körper, ingleichen zum Einathmen desto mehr, oder desto weniger geschickt ist, je nachdem sie weniger oder mehr Phlogiston enthält; so schloß er auf eine sehr natürliche Art, daß diejenige Luftgattung, welche die Verbrennung und das Athemholen besser, als die gemeine Luft und als irgend eine andre luftartige Flüßigkeit, befördert, auch weniger Phlogiston, als diese, enthalten müsse, und daher in Vergleichung mit den übrigen bekannten Luftarten mit Recht dephlogistisirt heißen könne. Bis itzt aber hat

man noch keinen Ort entdeckt, an welchem sich von N
tur dephlogistisirte Luft in einiger Menge befände, so
dern man hat allemal, um sie zu erhalten, seine Z
flucht zur Kunst nehmen müssen; weil sie immer in Ve
bindung mit andern Materien gefunden wird, von d
nen sie sich aber auf mancherley Art trennen läßt. Ma
kann sie aus verschiednen Körpern, z. B. aus metall
schen Kalchen und Erden erhalten, wenn man dieselbe
mit Salpetersäure benetzt, hernach trocknet, zerreibt u
bey heftigem Feuer brennt. Sehr häufig bekömmt ma
sie aus dem bey starken Feuer geschmolzenen Salpete
und aus einer Vermischung von Mennige und Vitriol
in einer durch eine Lampe erwärmten Flasche; aber no
wohlfeiler und leichter kann man sich diese Luftart aus dest
lirtem Braunstein verschaffen. Auch hat man bemerkt, d
frische Pflanzen, wenn sie den Sonnenstrahlen ausg
setzt werden, dephlogistisirte Luft geben. Was nun d
Natur dieser merkwürdigen Luftgattung betrifft, so h
man erstlich gefunden, daß sie alle wesentliche Eige
schaften der gemeinen Luft, doch in einem weit höhern u
vorzüglichern Grade, besitzt. Sie befördert, wie ich b
reits oben angeführt habe, das Athemholen der Thie
und das Verbrennen der Körper weit besser, als die g
meine Luft. Denn wenn man ein angezündetes Licht
ein mit dephlogistisirter Luft angefülltes Gefäße bring
so wird die Flamme nicht nur viel größer, sondern au
viel glänzender, als sie in freyer Luft war. Auch d
Gewalt der Flamme oder die Hitze wird dadurch außer
ordentlich verstärkt. Denn wenn man auf eine Koh
ein kleines Stückchen Stahl oder ander Metall legt, da
sich nur durch eine sehr starke Hitze schmelzen läßt, u
auf dasselbe die Flamme eines Lichts durch dephlogist
sirt

ste Luft treibt, womit man eine Blase angefüllt hat, schmelzt dieses Metall augenblicklich, welches sich auch von ereignet, wenn man an einen starken eisernen Drath ein wenig Schwamm steckt, denselben anzündet, und hernach den Drath mit dem angezündeten Schwamme in eine gläserne Flasche hält, worinnen sich dephlogistisirte Luft befindet. Die Hitze des glimmenden Schwammes nimmt darinnen dergestalt zu, daß der geschmolzene Drath immer tropfenweise auf den Boden der Flasche fällt. Die Thiere leben in dieser reinen Luft sechs bis siebenmal länger, als in der gemeinen Luft; daher auch schon die Aerzte angefangen haben, sie als ein Arzneymittel, vorzüglich in Lungenkrankheiten, zu empfehlen. Diejenigen Personen, welche diese Luftart eingeathmet haben, versichern, daß sie allemal nach einem solchen Versuche eine besondre Leichtigkeit in der Brust empfunden hätten. In Ansehung der eigenthümlichen Schwere ist kein großer Unterschied zwischen dieser und der gemeinen Luft bemerkt worden. Denn die Schwere der dephlogistisirten Luft soll sich, wie Hr. D. Priestley gefunden hat, zu der Schwere der atmosphärischen Luft, wie 187 zu 185, oder nach den Versuchen des Herrn Fontana, wie 20 zu 19 verhalten.

Drey und sechzigster Brief.

Ich komme nunmehr zu einer andern luftartigen Flüssigkeit, nehmlich zu der sogenannten fixen Luft, die sich weit mehr, als die dephlogistisirte, von der gemeinen atmosphärischen Luft unterscheidet, und weder zum Athemholen, noch zur Beförderung der Verbrennung tauglich, übrigens aber wegen verschiedner andern Ei-

genschaften sehr merkwürdig ist. Der Name fixe od
fixable d. i. gleichsam feste Luft ist aus der Bem
kung entstanden, daß diese luftartige Flüßigkeit mit ve
schiednen Körpern innigst und genau bis zur Festigke
vermischt ist, und ihre flüßige Natur erst alsdenn erhäl
wenn sie von den Bestandtheilen der Körper, mit dene
sie zusammenhängt, geschieden wird. Allein da sie
dieses auch von andern luftartigen Flüßigkeiten sagen läß
so ist freylich diese Benennung, die auf mehrere Luftgattu
gen paßt, und anfänglich auch von verschiednen Schrift
stellern als ein allgemeiner Name der durch die Kun
aus den Körpern gezogenen Luft gebraucht wurde, nich
der schicklichste, ob man sie gleich beybehält, weil si
ißt unter den Naturforschern weit gewöhnlicher ist, al
die Namen Luftsäure, und kalchartiges, wildes ode
mephitisches Gas, welche dieser Luftgattung von eini
gen Schriftstellern beygelegt worden sind, und wovon
Sie aus der Beschreibung ihrer Eigenschaften gar bald
den Grund einsehen werden. Die Durchsichtigkeit
Unsichtbarkeit und Elasticität hat die fixe Luft mit der
atmosphärischen gemein, von welcher sie sich aber nich
nur durch eine größere eigenthümliche Schwere, son-
dern auch noch durch andre Eigenschaften unterscheidet.
Nach den Versuchen des berühmten Herrn Bergmanns
verhält sich die Schwere der gemeinen Luft zu der Schwe-
re der fixen, wie 2 zu 3, und nach den Versuchen andrer
Naturforscher wie 5 zu 7. Sie hat einen säuerlichen
oder stechenden Geschmack, den sie auch dem Wasser
mittheilt, womit sie vermischt wird.*) Eine solche
Vermi-

*) Man kann daher den Pyrmonter und andre Sauerbrun-
nen durch die fixe Luft nachmachen. Denn wenn man
Was-

ermischung aber ist sehr leicht, weil die fixe Luft von
m Wasser häufig eingesogen wird. Nimmt man zu
ser Vermischung Kalchwasser, so wird dasselbe trü-
, und läßt die feinen Kalchtheilchen zu Boden fallen.
enn man ein brennendes Wachslicht, oder eine glüen-
Kohle in ein mit fixer Luft angefülltes Gefäße bringt,
verlöschen beyde augenblicklich. Ja einige Naturfor-
er wollen bemerkt haben, daß sogar die Vermischung
nes Theiles fixer mit acht Theilen gemeiner Luft ein
ennendes Licht auslösche. Dem Leben der Menschen
d Thiere ist sie höchst nachtheilig, wenn sie unver-
scht eingeathmet wird. Viele Vögel und vierfü-
ge Thiere sterben schon, wenn sie ein oder zweymal
rgleichen Luft eingesogen haben. Ja manchen Fischen
sogar das mit fixer Luft vermischte Wasser in einigen
Minuten tödtlich. Auch das Wachsthum und Leben
r Pflanzen wird durch diese Luftgattung vernichtet.
ie schönsten grünenden Gewächse verwelken, wenn man
e in Gefäße mit fixer Luft setzt, und sie erholen sich auch
icht wieder, wenn man sie gleich nach wenigen Stun-
en wiederum an die freye Luft bringt. Hr. D. Priest-
y fand, daß schon das mit fixer Luft gesättigte Was-
r nicht nur den Pflanzen, sondern auch ihren Wur-
eln schädlich war. Hingegen den Früchten der Ge-
ächse ist sie überaus zuträglich. Man hat verschiedne
Versuche mit Weintrauben, Kirschen, Erdbeeren und
ndern Früchten gemacht, und gefunden, daß sie sich

in

Wasser mit fixer Luft sättiget, und darein Feilspäne von Eisen schüttet, welches sich in dergleichen Wasser auflöset; so erhält man ein Wasser, welches dem Pyrmonter Brunnen nicht nur an Geschmack, sondern auch an Kraft ziemlich gleich kömmt.

in fixer Luft viele Tage länger, als in freyer Luft unve
dorben erhalten haben. Diese Luftgattung aber bewah
nicht nur die Früchte, sondern auch das Fleisch der Thi
re und andre Körper eine Zeitlang vor der Fäulni
Die mit vieler Sorgfalt von dem Hrn. D. Macbrid
in England angestellten Versuche zeigen sehr deutlich
daß sich nicht nur frische Speisen, wenn sie der fixe
Luft ausgesetzt werden, eine lange Zeit unverdorben e
halten lassen, sondern daß auch durch den Gebrauch di
ser Luftgattung schon wirklich faulende Substanzen wied
rum hergestellt werden können. Einige haben das Fleis
zehen Tage lang mitten im Sommer dadurch frisch e
halten, daß sie es täglich nur zwey bis dreymal mit so
chem Wasser gewaschen haben, welches mit fixer Lu
vermischt worden war. So schädlich also die fixe Luf
den Menschen und Thieren ist, wenn sie dieselbe unver
mischt einathmen, so nützlich kann sie doch, wie die an
geführten Erfahrungen zeigen, nicht nur in der Oekono
mie, sondern auch in andern Fällen gebraucht werden
Die Aerzte haben sich auch schon dieses Mittels in fau
len Fiebern, beym Scorbut, bey Krebsschäden, und
in vielen andern bösartigen Krankheiten, bey welchen
alle übrigen Arzneymittel fruchtlos waren, sehr oft mi
dem glücklichsten Erfolge bedient.

Sie werden daher nunmehr ohne Zweifel begierig
seyn, zu erfahren, auf was für Art man sich diese merk
würdige Luftgattung verschaffen könne; und dieses will
ich Ihnen noch in gegenwärtigem Briefe kürzlich be
kannt machen.

Erstlich kann man die fixe Luft durch die Kunst aus
verschiednen Körpern, z. B. aus Kreide, Marmor, ge
meinem Kalchsteine, und andern kalchartigen Substan
zen

n in beträchtlicher Menge erhalten, wenn man diese
örper pulverisirt, sie alsdenn in ein gläsernes oder
inernes Gefäße bringt, soviel Wasser darauf schüttet,
ß die ganze Masse davon bedeckt wird, und hernach
t diesem Wasser Vitriolöl oder eine andre starke Säu-
vermischt, welche nicht mehr, als ungefähr den vier-
n oder fünften Theil des Wassers austragen darf. So
ld eine solche Vermischung geschehen ist, entsteht ein
rkes Aufbrausen, und es steigt aus dem Gefäße,
rinnen sich die vermischten Materien befinden, eine
enge fixer Luft auf, welche man alsdenn in besondern
aschen oder Gefäßen auffängt, wozu man in Eng-
nd sehr bequeme Maschinen erfunden hat.

Man braucht aber, um fixe Luft zu erhalten, nicht
thwendig zu künstlichen Anstalten seine Zuflucht zu
hmen. Denn die Natur bringt sie von selbst an vie-
n Orten in großer Menge hervor. Sie ist auch in
r That schon längst bekannt gewesen, ob man sie gleich
st in den neuern Zeiten als eine Luftart erkannt, und
bst andern luftartigen Flüßigkeiten genauer untersucht
t. So findet man sie z. B. hier und da in den Berg-
rken, in verschiednen Höhlen, Brunnen und andern
rten, denen es am gehörigen Luftzuge fehlet. Sie
auch den gemeinen Leuten nicht unbekannt, ob sie gleich
n Namen fixe Luft und andre Benennungen der Na-
rforscher und Chymisten nicht kennen. Die Bergleu-
, welchen zwar ihre schädlichen Wirkungen, aber
cht ihre nützlichen Eigenschaften bekannt sind, verste-
n nichts anders, als fixe Luft, wenn sie von bösen
Wettern reden. Nicht weit von Neapel trifft man ei-
kleine Höhle an, welche gemeiniglich die Hunds-
otte genannt wird, und wegen der auf ihrem Boden

beständig liegenden Schicht von fixer Luft, die aus d
Ritzen der Erde hervordringt, merkwürdig ist. Wer
sich daher Menschen oder Thiere dem Boden dieser Gr
te nähern, so werden sie entweder gleich getödtet, od
doch wenigstens auf einige Zeit ihrer Sinnen beraub
Sie haben aber nicht nöthig, in die Hundsgrotte zu r
fen, oder in Bergwerke zu steigen, um diese lufta
tige Flüßigkeit aufzusuchen, die Sie schon in der Näh
und vorzüglich in den Brauhäusern häufig antreffen kö
nen. Denn alle vegetabilische und thierische Substanz
geben, wenn sie in Gährung gerathen, eine Men
fixer Luft von sich. Die Schicht von fixer Luft, welch
in den Brauhäusern auf der Oberfläche des gährende
Bieres gefunden wird, ist bisweilen, wenn die Gefä
sehr tief sind, über vier Schuh hoch. Bey der Gä
rung des Weins entwickelt sich ebenfalls eine ansehnl
che Menge fixer Luft; daher es nicht rathsam ist, si
lange in einem Keller oder andern eingeschlossenen Ra
me aufzuhalten, worinnen dergleichen Getränke in off
nen Gefäßen der Gährung ausgesetzt werden.

Vier und sechzigster Brief.

Die entzündbare oder brennbare Luft, die seit E
findung der aërostatischen Maschinen, deren versprochn
Beschreibung ich Ihnen in der Folge liefern will, auc
denjenigen sehr merkwürdig geworden ist, die sich son
um die verschiednen, von den neuern Naturforscher
entdeckten Luftarten nicht sehr bekümmern, unterscheid
sich von der gemeinen Luft, und von den übrigen bis it
bekannt gewordenen Luftgattungen, vorzüglich durch ihr
sehr geringe Schwere, und durch die besondre Eigen
schaft

saft, vermöge welcher sie bey der Berührung brennen-
d Körper sehr leicht Feuer fängt. Sie ist, wie die
fi: Luft, nicht nur ein Product der Kunst, sondern
ah der Natur. Man findet sie, obgleich nicht in ih-
r Reinigkeit, sehr häufig in den Bergwerken und in
di von der Natur gebildeten Höhlen, vornehmlich aber
in den Kohlenschächten, wo sie sich oft, zum größten Un-
gick der darinnen arbeitenden Leute, entzündet. Sie
e wickelt sich überdieses in großer Menge aus allen fau-
lenden Pflanzen und thierischen Körpern, und ist daher
ah auf der Oberfläche der Erde, vorzüglich auf Be-
gibnißplätzen, in heimlichen Gemächern, und in ste-
henden Sümpfen nicht selten. Aus den Sümpfen kann
m mit leichter Mühe und ohne Kosten folgendergestalt
brnnbare Luft erhalten. Man füllt eine gläserne Fla-
sie, die einen etwas weiten Hals haben muß, mit
Lasser an, steckt sie alsdenn umgekehrt in den Sumpf,
nd stört mit einem Stocke in dem, gerade unter der Oeff-
rng der Flasche befindlichen Schlamme herum, so daß
d herausfahrenden Blasen, welche entzündbare Luft ent-
hten, in die Flasche gehen müssen. Hat man diese
Arbeit so lange fortgesetzt, bis die Flasche mit entzünd-
barer Luft angefüllt worden ist, so muß man sie, indem
sie die Oeffnung derselben noch unter dem Wasser befin-
det, mit einem gut passenden Korkstöpsel verschließen;
weil sonst, wenn man dieses erst in freyer Luft thun woll-
te, schon ein Theil der brennbaren Luft wieder heraus-
gehen würde. Man hat aber gefunden, daß die aus
dem Schlamme aufsteigende brennbare Luft nicht so rein
und leicht ist, als diejenige, die man aus den Metal-
len erhält. Denn die letztere ist, wenn man die gehörige
Vorsicht bey ihrer Entwicklung gebraucht, d. i. wenn

man

man eine sehr schnelle Entwicklung zu veranstalten suc
zehen bis zwölfmal leichter, als die atmosphärische Lu
da sich hingegen die Schwere der brennbaren Luft, a
aus dem Schlamme hervorsteigt, zu der Schwere d
atmosphärischen nur wie 1 zu 3, oder wie 1 zu 4 verhä
Unter den Metallen aber muß man, um sich dergleich
reine und sehr leichte brennbare Luft zu verschaffen, vorzü
lich Eisen oder Zink wählen. Man nimmt nehml
Eisenfeile, kleine Nägel, oder kleine Stückchen Eise
drath, die man in ein gläsernes, porcellanes oder st
nernes Gefäße leget, schüttet alsdenn so viel Was
hinzu, daß die metallischen Theile damit bedeckt we
den, und dieses Wasser vermischt man hernach mit de
vierten oder fünften Theil Vitriolöl, wodurch ein sta
kes, mit einer beträchtlichen Hitze verbundenes Aufbra
sen entsteht, wobey zugleich eine feine, sehr stark u
unangenehm*) riechende luftartige Flüßigkeit in die H
he steigt, welche nichts anders ist, als brennbare Luf
daher man dieselbe in Blasen, oder in gläsernen und a
dern Gefäßen auffangen, und sie gut verschließen mu
weil die brennbare Luft, wegen ihrer Feinheit, son
bald wiederum herausdringt. Wird eine, mit brenn
barer Luft angefüllte Flasche geöffnet und an die Flamm
eines Lichts gehalten, so entzündet sich die in der Flasch
befindliche Luft mit einem starken Knalle. Diese En
zündung, welche aber nicht statt findet, wofern nicht di
brennbare Luft mit der atmosphärischen in Berührun

*) Dieser Geruch hat eine große Aehnlichkeit mit dem Ge
ruch fauler Eyer; doch bemerkt man hierbey einige Ver
schiedenheit, die vorzüglich davon abhängt, ob die brenn
bare Luft aus einem mineralischen, oder vegetabilischen
oder thierischen Körper erzeugt worden ist.

ist, geschieht so schnell und mit einer solchen Heftigkeit, daß man sich derselben statt des Schießpulvers bedienen kann. Man verfertiget auch schon seit einiger Zeit eine Art von Pistolen und Kanonen, die mit einer Mischung von brennbarer und gemeiner Luft geladen, und durch einen elektrischen Funken abgefeuert werden. Man kann vermittelst derselben auch wirklich eine Bleykugel mit großer Gewalt forttreiben.

Wenn man ein Thier in ein Gefäß setzt, welches mit brennbarer Luft angefüllt worden ist, und die Einrichtung macht, daß die äußere Luft nicht in das Gefäß häufig eindringen kann; so bekömmt das Thier augenblicklich Zuckungen, und fällt todt nieder. Hieraus erhellt also hinlänglich, wie untauglich diese Luftgattung zum Athmen sey; doch ist sie nicht, wie die fixe Luft, auch dem Wachsthum der Pflanzen und dem Keimen der Samenkörner nachtheilig, sondern vielmehr beförderlich.

Die salpeterartige oder nitröse Luft, welche man aus Feilspänen von Kupfer oder Meßing, ingleichen aus Queckſilber und andern Metallen, vermittelst verdünnter Salpeterſäure*) erhalten kann, hat ebenfalls einen starken, durchdringenden, unangenehmen Geruch, und ist vorzüglich wegen der Eigenschaft merkwürdig, daß sie, wenn sie mit gemeiner oder dephlogistisirter Luft vermischt wird, wobey sie eine röthliche Farbe zeigt, das Volu-

*) Man nimmt nehmlich halb so viel Wasser, als Salpetergeist, oder, wenn dieser sehr stark ist, zwey Theile Wasser und einen Theil Salpetergeist.

Volumen der gemeinen Luft vermindert. Diese V
minderung ist desto größer, je reiner die gemeine L
ist, und am allergrößten, wenn man statt gemein
dephlogistisirte Luft zu dieser Mischung nimmt. Di
merkwürdige Eigenschaft hat dem berühmten D. Prie
ley Gelegenheit zur Erfindung eines besondern, z
Prüfung der Reinigkeit der Luft dienlichen Werkzeu
gegeben, welches itzt unter den Namen Eudiometer u
Luftgütemeßer bekannt ist, und von den Herren La
driani, Fontana, Magellan, de Saussüre, Schee
und andern Naturforschern und Künstlern schon manch
ley Verbesserungen erhalten hat. Das Wesentliche d
selben besteht in einer, mit Abtheilungen versehene
und an dem einen Ende zugeschmolzenen Glasröhre, d
ren Durchmesser ohngefehr einen halben Zoll, und der
Länge zwölf Zoll betragen kann. Diese Röhre wird
wohl mit salpeterartiger, als auch mit atmosphärisch
Luft dergestalt gefüllt, daß man von jeder Art ein b
stimmtes Maaß nimmt. Steht nun das offene En
der Röhre im Wasser, so steigt das Wasser immer des
höher, je mehr das Volumen der darüber befindliche
Luft vermindert wird; und je größer diese Vermind
rung ist, desto reiner, und folglich desto gesünder mu
die atmosphärische Luft seyn, die man mit der salpetera
tigen vermischt hat.

Unter den übrigen Eigenschaften der salpeterartige
Luft verdienen noch folgende angemerkt zu werden. Si
ist noch geschickter, als die fixe Luft, die thierischen un
viele andre Körper sehr lange vor der Fäulniß zu bewah
ren, aber nicht so wirksam, wie diese, bey Wiederher
stellung der bereits in Fäulniß übergegangenen Körper

Eini

Einige Naturforscher versichern, daß sie frisches Fleisch in Salpeterluft gebracht, und es darinnen einige Monate hindurch unverändert erhalten hätten. Zum Athemholen aber und zur Unterhaltung des Feuers ist sie ganz und gar untauglich. Brennende oder glühende Körper verlöschen augenblicklich darinnen, und unter allen bekannten Luftarten giebt es keine, welche die darein gebrachten Thiere so schnell tödtet, wie diese Luftart, deren eigenthümliche Schwere übrigens von der Schwere der atmosphärischen Luft sehr wenig abweicht.

Fünf und sechzigster Brief.

Nachdem ich Ihnen also in meinen letzten Briefen die vornehmsten Eigenschaften und Wirkungen der merkwürdigsten Luftgattungen bekannt gemacht habe; so will ich Ihnen nunmehr einige Betrachtungen über diejenige flüßige Materie mittheilen, welche noch feiner ist, als die Luftart, und sich von der Sonne und den Fixsternen bis an alle Planeten ergießt. Diese Materie pflegen die neuern Naturforscher Aether oder Himmelsluft zu nennen, wie ich bereits im vierzigsten Briefe angemerkt habe. Daß es eine solche Materie wirklich giebt, die noch viel feiner ist, als die Luft, erhellt aus einer Menge bekannter Erfahrungen, die ich hier zur Vermeidung der Weitläuftigkeit nicht anführen will, da die meisten davon in den folgenden Briefen vorkommen werden. Allein ob nur eine einzige, oder mehrere Arten von Aether in der Natur vorhanden sind, das ist immer noch unter den Naturforschern eine sehr streitige Sache. Denn einige schreiben die Wirkungen des Lichts, des Feuers, der Elektricität und des Magnets einer einzigen, andre

hingegen verschiednen flüßigen Materien zu; und e
ist in der That nicht leicht zu entscheiden, welche vo
diesen Meynungen die größte Wahrscheinlichkeit habe
daher ich mich auch in keine Beurtheilung derselben ei
lassen, sondern Ihnen nur die vornehmsten Wirkunge
des Lichts, des Feuers, der Elektricität und des Ma
gnets, welche alle durch die Bewegung einer feine
flüßigen Materie entstehen, kürzlich erklären will.

Das Licht ist diejenige flüßige Materie, durch dere
Bewegung die Körper sichtbar werden. Von dem eigen
lichen Wesen desselben wissen wir zwar eben so weni
ja, noch weniger, als von dem Wesen der übrigen el
mentarischen Körper; unterdessen sind uns doch ver
schiedne Eigenschaften und Wirkungen desselben bekann
deren Kenntniß eben so angenehm, als nützlich ist.

So wenig jemand leugnet, daß die Körper sichtba
werden, sobald die Sonne über unserm Horizont
oder nahe bey demselben stehet; so streitig ist doch noc
die Art und Weise, wie die Sonne und die übrige
leuchtenden Körper das Licht verursachen. Einige Na
turforscher halten dasselbe mit dem großen Newton fü
einen Ausfluß aus den leuchtenden Körpern, und glau
ben, das Sehen habe eine Aehnlichkeit mit der Em
pfindung des Geruchs. Andre hingegen behaupte
mit dem berühmten Euler, daß es mit dem Lichte eb
die Beschaffenheit habe, wie mit dem Schalle, un
daß aus der Sonne und aus andern leuchtenden Kör
pern eben so wenig etwas ausfließe, als aus einer schal
lenden Glocke auszufließen pflegt. Nach dieser Mey
nung wird also das Licht von der Sonne und von andern
leuchtenden Körpern blos dadurch verursacht, daß sie
durch die Bewegung ihrer Oberflächen die überall aus-

gebrei-

breitete Lichtmaterie oder den sogenannten Aether auf
en die Art in eine zitternde Bewegung setzen, wie
hm Schalle die Luft durch die Bewegung der klingen-
di Körper bewegt wird. Es ist auch nicht zu leug-
n, daß die letztere Meynung einen größern Grad von
Lahrscheinlichkeit hat, als die erstere, wider welche sich
fgende Zweifel machen lassen. Wenn das Licht aus
d Sonne, und aus den leuchtenden Körpern überhaupt,
a eben die Art ausfließen sollte, wie die öhlichten
Veilchen aus den riechenden Körpern, so müßten die
Sonne und alle leuchtende Körper jeden Augenblick eine
gße Menge von Theilen verliehren; weil sie ohne Auf-
hen eine Menge Strahlen nach allen Gegenden zu aus-
ecken. Dieser seit so vielen Jahrhunderten beständig
fdauernde Verlust müßte bereits die Größe der Son-
num ein beträchtliches verringert haben; von welcher
Verringerung aber die Naturforscher und Sternkundi-
g, von denen dieser Weltkörper doch seit langer Zeit
sn mit vieler Genauigkeit beobachtet worden ist, nicht
d geringste bemerkt haben. Nun könnte man zwar
g en diesen Einwurf erinnern, daß die außerordentli-
d Subtilität der Lichtstrahlen diesen Verlust unmerk-
li machte; denn es ist nicht zu leugnen, daß die
Subtilität der Lichtstrahlen alle Einbildung übersteiget,
n Sie schon aus folgender Betrachtung ersehen kön-
n. Durch eine kleine Oeffnung, welche man mit einer
Eecknadel in ein Blatt Papier macht, und welche un-
gähr so groß ist, daß zwanzig Menschenhaare auf ein-
nl dadurch gezogen werden können, läßt sich der hal-
b Himmel übersehen, wenn man sich auf den Rücken
lt. Es muß also von jedem Puncte des halben Him-
nls wenigstens ein Lichtstrahl in unser Auge kommen.

Nun läßt sich durch eine Rechnung, deren Anführu
hier zu viel Raum einnehmen würde, zeigen, daß w
nigstens tausend Billionen Sterne an dem halben Hir
mel neben einander stehen könnten, ohne daß einer d
andern bedeckte, und daß also von dem halben Himm
wenigstens tausend Billionen Strahlen durch eine sold
Oeffnung, welche zwanzig Menschenhaare faßt, a
einmal in das Auge kommen müßten. Hieraus erhel
daß ein Lichtstrahl wenigstens funfzig Billionen m
feiner ist, als ein Menschenhaar. Allein, wenn die
Feinheit der Lichtstrahlen auch noch größer, und d
Verlust, welchen die Sonne durch das Ausfließen d
Lichts leidet, in vielen tausend Jahren nicht merkl
wäre; so giebt es dennoch viele andre Schwierigkeite
welche die Newtonische Meynung etwas unwahrscheinli
machen. Denn erstlich wäre es unbegreiflich, wie so vi
le Lichtstrahlen, die von verschiedenen Körpern durch d
enge Oeffnung eines Papiers kommen, und einand
durchkreuzen, sich beständig nach geraden Linien, ohn
einander zu verhindern, und ohne sich nach Art zusam
menfließender Ströme zu vermischen, bewegen könnte
wenn sie wirklich aus den leuchtenden Körpern ausströn
ten. Wo sollten auch ferner die Lichtstrahlen bleibe
welche nicht nur aus der Sonne, sondern auch aus
vielen tausend Sternen ohne Unterlaß ausgehen? Un
was für eine Ursache treibt endlich das Licht durch eine
so ungeheuren Weg, der viele Millionen Meilen b
trägt, und auf welchem es überall Materien antrift
die seiner Bewegung widerstehen? Es ist also wo
wahrscheinlicher, daß die leuchtenden Körper nichts vo
ihrer eigentlichen Materie ausschicken, sondern eben s
wie die schallenden Körper, wirken, nehmlich daß s

durc

ch das Zittern ihrer Oberfläche den benachbarten Theil-
i des Aethers eine zitternde Bewegung mittheilen, wel-
h hernach durch die folgenden Theile, vermöge ihrer
ſticität, bis in unſer Auge fortgepflanzt wird.

Sechs und ſechzigſter Brief.

ie Lichtſtrahlen, welche aus einem leuchtenden Kör-
kommen, breiten ſich nach allen Gegenden aus, und
ernen ſich immer deſto mehr von einander, je wei-
ſie fortgehen; daher deſto weniger Strahlen auf eine
che fallen, je weiter dieſelbe von dem leuchtenden
per entfernt iſt. Die Geſchwindigkeit, womit ſich
Licht fortpflanzet, übertrifft die Geſchwindigkeit al-
andern bekannten Körper. Denn aus verſchiednen
euen Beobachtungen der Finſterniſſe der Jupiters-
banten haben die neuern Aſtronomen erſehen, daß
Licht ſeine Wirkung von der Sonne bis auf unſre
e ohngefehr in einer Zeit von acht Minuten vollendet.
nun die mittlere Entfernung der Sonne von der Er-
ber 20000000 deutſche Meilen beträgt, ſo muß das
t mehr als 2500000 Meilen in einer Minute, und
lich mehr als 41000 Meilen in einer Secunde, durch-
en; welche Geſchwindigkeit über 800000 mal grö-
iſt, als die Geſchwindigkeit des Schalls und der
nonkugeln.

Bewegt ſich ein Lichtſtrahl durch einen Raum, der
Materien von verſchiedner Dichtigkeit angefüllt iſt;
emerkt man folgende Veränderung in Anſehung ſei-
Richtung, wenn der Uebergang aus der einen Ma-
e in die andre unter einem ſchiefen Winkel geſchieht.
mmt er aus einer dünnern Materie in eine dichtere,

z. B. aus der Luft ins Wasser oder Glas; so neigt
sich ein wenig gegen die senkrechte Linie, welche ma
aus dem Puncte ziehen kann, wo er in die dichtere Ma
terie einfällt. Geht er aber aus einer dichtern Mater
in eine dünnere, z. B. aus dem Glase oder Wasser
die Luft, so entfernt er sich von dieser senkrechten Lini
Diese Abweichung eines Lichtstrahls von seinem vorige
Wege, indem er durch Materien von verschiedner Dic
tigkeit geht, wird die Refraction oder Strahlenbr
chung genannt, welche desto größer ist, je mehr d
Unterschied zwischen den Dichtigkeiten derjenigen Mat
rien beträgt, wodurch er sich beweget. Es findet ab
keine Refraction statt, wenn der Uebergang aus der e
nen Materie in die andre unter einem rechten Wink
geschieht.

Läßt man in einem verfinsterten Zimmer einen Lich
strahl auf eine glatte, undurchsichtige Fläche, z. B. a
einen Spiegel, unter einem schiefen Winkel fallen;
prallt er auf der andern Seite unter einem eben so gro
ßen Winkel wieder zurück. Ist der Winkel, unter we
chem er auf den Spiegel fällt, ein rechter Winkel,
prallt er zwar ebenfalls wieder zurück; allein dieses Zu
rückprallen wird nicht merklich, weil es in eben de
Linie geschieht, in welcher er sich gegen den Spiegel be
wegt. Dieses Zurückprallen des Lichts, welches auch
seine Reflexion genannt wird, ist ein Merkmal seine
Elasticität; denn Sie werden sich noch aus dem ein und
zwanzigsten Briefe erinnern, daß nur elastische Körpe
die Eigenschaft haben, aus eigner Kraft wieder zu
rück zu prallen, wenn sie gegen eine unbewegliche Fläch
getrieben werden. Herr Euler hat die Elasticität des
Lichts mit der Elasticität der Luft verglichen, und ge
funden

nden, daß die Elasticität des Licht wenigstens tausend al größer seyn müsse, als die Elasticität der Luft.

Ein Lichtstrahl verändert auch schon seine Richtung, d wird ein wenig gebogen, wenn er nahe bey einem örper vorbey gehet. Diese Aenderung seiner Rich- ng, welche man die Inflexion zu nennen pflegt, ist ne Wirkung der anziehenden Kraft der Körper.

Sieben und sechzigster Brief.

us der Refraction und Reflexion der Lichtstrahlen las- n sich verschiedne Erscheinungen in der Natur, und rschiedne Wirkungen der Kunst erklären, von de- n ich in dem gegenwärtigen und folgenden Briefe nur nige anführen will, um Sie auf die übrigen auf- erksam zu machen. Legen Sie z. B. eine Münze, er einen andern Körper, in ein undurchsichtiges Ge- ß, und rücken Sie die Münze oder ihr Auge so lange, s dieselbe von dem Rande des Gefäßes verdeckt wird. ierauf füllen Sie das Gefäß mit Wasser an, ohne die ge ihres Auges zu verändern, und ohne die Münze verrücken; so werden Sie die auf dem Boden liegen- Münze wieder erblicken, und es wird Ihnen vorkom- en, als wenn sich nunmehr der Boden des Gefäßes it dem Gelde in die Höhe gehoben hätte. Denn weil e Strahlen, welche von der Münze und dem Boden s Gefäßes in Ihr Auge kommen, aus einer dichtern Materie in eine dünnere übergehen, sobald das Gefäß it Wasser angefüllt ist; so weichen sie bey dem Aus- ange aus dem Wasser von ihrer Richtung ab, und wer- en gegen das Auge zu gebrochen. Die Münze und er Boden werden also nicht an ihrem wahrem Orte,

sondern etwas höher erblickt. Aus eben der Ursache scheint auch ein Stock, welcher halb im Wasser stehet, zerbrochen; weil wir denjenigen Theil, welcher im Wasser steckt, wegen der Refraction der Strahlen, höher sehen, als er wirklich ist.

Die Holländer, welche im Jahre 1598 nach Nova Zembla gereist waren und daselbst den Winter überbleiben mußten, sahen die Sonne sechzehn Tage eher als sie nach den astronomischen Rechnungen wirklich aufgieng; weil die Sonnenstrahlen durch die Refraction schon in ihre Augen kamen, da sich die Sonne noch viel Grad unter dem Horizonte befand.

Die Refraction ist auch der Grund von den Brenngläsern, Vergrößerungsgläsern, Fernröhren, und von andern ähnlichen Werkzeugen. Denn daß diejenigen geschliffenen Gläser, die in der Mitte dicker sind, als an dem Rande, und **convexe** oder **erhabene Gläser** heißen, zum Brennen gebraucht werden können, kömmt daher, weil die Sonnenstrahlen, welche auf ein solches Glas fallen, (Tab. VII. fig. 2.) durch die Brechung hinter dem Glase in einen Punct vereiniget werden, welchen man daher auch den **Brennpunct** zu nennen pflegt. Je größer also die Oberfläche eines solchen Glases ist, desto mehr Strahlen kommen in dem Brennpuncte zusammen, und desto größer ist also die Wirkung des Brennglases. Herr von **Tschirnhausen**, einer der größten deutschen Naturforscher des vorigen Jahrhunderts, verfertigte Brenngläser, welche über drey Fuß im Durchmesser hielten; dergleichen weder vor seiner, noch auch nach seiner Zeit in Deutschland wieder gemacht worden sind. Und weil der Brennpunct bey solchen Brenngläsern, welche Theile von einer Kugel

sind,

ſo, deſto breiter wird, je größer das Brennglas
i ſo verband er mit dem größern Brennglaſe ein klei-
nes, welches dazu diente, daß die von dem größern
Brennglaſe ſchon concentrirten Sonnenſtrahlen noch nä-
her zuſammengebracht, und folglich noch wirkſamer ge-
macht wurden. Durch dieſe Brenngläſer konnte man
nicht nur alle Arten von Holz, wenn es auch noch ſo
harte und feuchte war, den Augenblick anzünden, ſon-
dern auch Waſſer in einem kleinen Gefäße binnen zwey
Secunden zum Kochen bringen, Gold, Silber, und alle
übrigen Metalle, in einigen Secunden ſchmelzen, ja
gar Ziegelſteine und andre dergleichen Körper in Glas
verwandeln.

Vor einigen Jahren wurde von einem Franzoſen,
Herr Berniere, eine neue Art von Brenngläſern erfun-
den, die inwendig mit Weingeiſt gefüllt waren, und
an denen man in den davon bekannt gemachten Nach-
richten rühmte, daß ſie eine noch weit ſtärkere Hitze,
als die gewöhnlichen Brenngläſer, hervorbrächten. Wenn
man im Winter ein Stück Eis linſenförmig ſchleift, ſo
giebt es ebenfalls ein Brennglas ab, welches Ihnen
nicht wunderbar vorkommen wird, wenn Sie erwägen,
daß die durch Eis gehenden Lichtſtrahlen ebenfalls eine
ſehr merkliche Brechung leiden müßen; weil das Eis
ein weit dichterer Körper iſt, als die Luft.

Diejenigen geſchliffenen Gläſer, welche am Rande
dicker ſind, als in der Mitte, und Hohlgläſer genannt
werden, haben eine ganz andre Wirkung. Denn die
Strahlen, welche parallel darauf fallen, werden derge-
ſtalt gebrochen, daß ſie ſich hinter dem Glaſe immer
weiter von einander entfernen; wodurch alſo ihre Wir-
kung nothwendig geſchwächt werden muß. Aus dieſer

Urſa-

Ursache erscheinen auch die Gegenstände durch Hohlgläser kleiner, durch erhabene Gläser aber größer, als sie uns mit bloßen Augen vorkommen. Denn eine Sache scheint uns groß oder klein zu seyn, nachdem der Winkel beschaffen ist, welchen diejenigen Strahlen mit einander machen, die von den Enden dieses Gegenstandes in unser Auge kommen; weil von der Größe dieses Winkels die Größe des Bildes abhängt, welches in unserm Auge durch die hineinkommenden Lichtstrahlen gemacht wird. Die Hohlgläser stellen uns die Gegenstände unter einem kleinern, die erhabenen Gläser aber unter einem größern Winkel vor; daher durch jene eine kleinere, durch diese aber eine größere Abbildung in unserm Auge verursacht wird.

Acht und sechzigster Brief.

Die Reflexion des Lichts verschafft uns eben so viele Vortheile, als die Refraction, wie ich Ihnen in meinem heutigen Briefe durch einige Beyspiele zeigen will. Denn wenn das Licht nicht von den Körpern zurückpralte, so würden wir nur die leuchtenden, und folglich nur eine kleine Anzahl von Körpern sehen können. Allein weil es einen großen Grad von Elasticität, und folglich die Eigenschaft besitzt, daß es von den Körpern häufig wieder zurückprallt; so erhalten wir dadurch den wichtigen Vortheil, daß uns auch die dunklen Körper, welche die größte Zahl ausmachen, sichtbar werden.

Alle Arten von Spiegeln haben ihren Grund in der Reflexion der Lichtstrahlen. Denn man erhält allemal einen Spiegel, wenn man eine Fläche, die aus einer dichten Materie bestehet, und einen undurchsichtigen

Grund

Grund hat, recht gut poliret; weil sie dadurch geschickt wird, die darauf fallenden Lichtstrahlen in gehöriger Ordnung zurückzuwerfen, indem von unebenen und rauhen Flächen die Lichtstrahlen unordentlich zurückgeworfen werden, daher man sie nicht zu Spiegeln gebrauchen kann. Von dem Umstande, ob die Flächen der Spiegel eben, oder erhaben, oder hohl sind, hängt die Wirkung der von ihnen zurückgeworfenen Lichtstrahlen ab. Parallel einfallende Strahlen, welche von einem ebenen Spiegel zurückgeworfen werden, müssen auch nach dem Zurückprallen unter sich parallel bleiben. Daher sieht man durch Hülfe ebener Spiegel die Gegenstände gar nicht an ihrem eigentlichen Orte, aber doch von eben der Größe, und von eben der Gestalt, wie sie ohne Spiegel gesehen werden. Aus eben dem Grunde kann man sich auch eines solchen einfachen Spiegels nicht zur Verstärkung des Lichts, sondern nur zur Veränderung seiner Richtung bedienen; weil er nicht mehr Sonnenstrahlen auf einen Ort werfen kann, als auf denselben fallen würden, wenn die Sonne ihn unmittelbar beschiene. Doch läßt sich durch Verbindung vieler ebenen Spiegel, wenn man sie dergestalt richtet, daß sie die auffallenden Sonnenstrahlen gegen einen einzigen Ort werfen, die Wirkung des Lichts ungemein verstärken, wie die Versuche des Grafen von Büffon beweisen, welcher durch eine Maschine, die aus 168 ebenen Spiegeln zusammengesetzt war, in einer Weite von 200 Fuß Holz entzündet, und in einer Weite von 150 Fuß Zinn geschmolzen hat.

Ist die Oberfläche eines Spiegels erhaben oder hohl, so können die parallel auffallenden Strahlen nach der Reflexion nicht parallel bleiben; und also können auch

die

die Gegenstände durch dergleichen Spiegel nicht in ihr natürlichen Größe, wie durch die ebenen Spiegel, al gebildet werden. Von den Hohlspiegeln (Tab. VI fig. 1.) werden die Sonnenstrahlen dergestalt zurückg worfen, daß sie sich vor dem Spiegel in einem Punct vereinigen; daher man die Hohlspiegel auch Brenn spiegel, und den Punct, in welchem die zurückpralle den Strahlen zusammenkommen, den Brennpunct z nennen pflegt, weil die in diesem Puncte concentrirte Sonnenstrahlen zum Brennen geschickt sind, wenn de Spiegel auch nur eine Breite von etlichen Zollen ha Die kleinern Brennspiegel pflegt man ebenfalls aus Glas wie die gemeinen Spiegel, oder aus einem Gemisch von Kupfer, Zinn und Arsenik zu machen; zu de größern aber nimmt man Kupfer, Meßing, Holz Gips, oder andre dergleichen Materien. Doch mu man diejenigen, welche aus Holz, oder Gips, oder ei ner ähnlichen Materie bestehen, mit Goldblättche überziehen; weil sie sonst nicht die nöthige Politur an nehmen, und daher auch nicht die Sonnenstrahlen ge hörig zurückwerfen. Der Herr von Tschirnhausen, den ich Ihnen schon im vorigen Briefe genannt habe, und Höfen, ein Dreßdner Künstler, ohne der auswärtigen zu gedenken, haben Brennspiegel verfertiget, welche einen Umfang von zehen bis vierzehn Ellen hatten. Mit solchen Brennspiegeln können die schwerflüßigsten Metalle in einem Augenblicke geschmolzen, der sonst unverbrennliche Asbest binnen einigen Secunden in Glas verwandelt, und selbst die Diamanten zerstöhret werden.

Neun und sechzigster Brief.

Aus dem Lichte entstehen die Farben, von denen man ist seit des großen Newtons Zeiten richtige Begriffe ekommen hat. Dieser scharfsinnige Philosoph zeigte erst, daß ein Lichtstrahl, wie er von der Sonne zu as kömmt, als ein Bündel von sieben einfachen Lichtrahlen anzusehen sey, die alle auf verschiedne Art gerochen werden. Wollen Sie sich von der Richtigkeit eser Meynung überzeugen, so lassen Sie durch eine en Oeffnung, z. B. durch c einen Sonnenstrahl c b in n verfinstertes Zimmer fallen, (Tab. VI. fig. 1.) und n hernach durch ein dreyeckiges gläsernes Prisma in b hen; wobey Sie folgendes bemerken werden. Wenn ie ihn, ehe er durch das Prisma gehet, mit einem apiere auffangen, so bildet er einen weißen Cirkel. alten Sie ihm aber das Papier entgegen, nachdem er on durch das Prisma gegangen ist, so werden Sie den, daß er sich in sieben merkliche und verschiedentlich gefärbte Strahlen gespalten hat, welche in Ansehung der Refraction von einander unterschieden sind. iese sieben Strahlen machen auf dem Papiere in f n längliches Bild, das eine ziemliche Breite hat. er unterste Strahl, der am wenigsten gebrochen wird, roth; der zweyte, welcher sich über demselben befindet, pomeranzengelb; der dritte schwefelgelb; der vierte ün; der fünfte himmelblau; der sechste purpurfarbig; d der oberste, welcher am stärksten gebrochen wird, iolet. Lassen Sie nunmehr diese sieben farbigen Strahn durch ein Brennglas e gehen, (Tab. VI. fig. 2.) d halten Sie ein Papier in den Brennpunct d, wo sie sammenkommen müssen; so werden Sie nicht die ge-

ringste

ringste bunte Farbe mehr, sondern blos einen weiße Cirkel erblicken. Daß sich auch diese sieben Strahle nicht wieder in andre Strahlen zergliedern lassen, erhel aus folgendem Versuche. Wenn man einen einzelnen z. B. den violetten Strahl a, (fig. 3.) mit einem a dern Prisma auffängt; so wird er zwar wieder gebr chen, aber er behält auch nach der Brechung seine vo Farbe. Betrachtet man Gegenstände, die von d Sonne erleuchtet werden, durch ein gläsernes Pris so bemerkt man ebenfalls dergleichen Farben an den Ra dern dieser Gegenstände, welche bogenförmig ersche nen, wenn sie gleich gerade sind.

Woher diese Verschiedenheit in der Refraction de einfachen Lichtstrahlen entstehe, ist von den Naturfo schern noch nicht völlig ausgemacht worden. Einig sind der Meynung, daß die kleinsten Theilchen de Lichts eine verschiedne Größe haben; nehmlich die Thei chen der rothen Strahlen halten sie für die größten, di Theilchen der violetten Strahlen aber für die kleinsten Diese verschiedne Größe nun soll nach ihrer Meynun der Grund von der verschiednen Refraction seyn. An dre Naturforscher hingegen schreiben allen Lichttheilche einerley Größe zu, und suchen die Ursache von der ver schiednen Brechung der einfachen Strahlen blos in de verschiednen Geschwindigkeit, womit sich die Lichttheil chen bewegen sollen. Nehmlich die rothen Strahlen welche am wenigsten gebrochen werden, sollen die größte die violetten Strahlen aber, welche die stärkste Bre chung leiden, die kleinste Geschwindigkeit haben. Nach dieser Meynung wären also die Farben für das Au ge eben das, was die Töne für das Ohr sind. Hierau

grün-

ündet sich das sogenannte Farbenclavier, welches
n dem Pater Castel, und von einigen andern Ge-
lrten in den neuern Zeiten, angegeben worden ist.
Man versteht nehmlich dadurch ein Instrument, ver-
ttelst dessen man durch die Vermischung der Farben
en die angenehme Empfindung von Melodie und Har-
nie erregen kann, welche durch Vermischung der
Töne vermittelst des gemeinen Claviers in unsrer Seele
egt wird. Diese Erfindung aber ist noch zu keiner
großen Vollkommenheit gebracht worden.

Aus dem angeführten Versuche mit dem Prisma
ßt sich also schließen, daß die verschiednen Farben,
ter welchen uns die Körper sichtbar werden, nicht aus
ier verschiednen Mischung von Licht und Schatten,
ie die ältern Naturforscher glaubten, sondern von der
rschiednen Beschaffenheit ihrer Oberflächen herrühren.
in Körper hat also z. B. eine rothe oder blaue Farbe,
nn seine Oberfläche so beschaffen ist, daß nur die ro-
en oder die blauen Strahlen zurückgeworfen, die
rigen aber eingesogen werden. Wirft er alle Arten
n Strahlen zurück, so sieht er weiß aus, und wirft
gar keine, oder nur wenige Strahlen zurück, so wird
schwarz genannt; daher das Schwarze eigentlich keine
rbe, sondern die Abwesenheit aller Farbe ist. Hier-
es werden Sie die Ursache einsehen, warum die weis-
Kleider viel kühler sind, als die schwarzen. Denn
n den weißen Kleidern werden alle Arten von Strah-
l zurückgeworfen; von den schwarzen aber größten-
ils eingesogen. Aus diesem Grunde kann man auch
s schwarzem Marmor, wenn derselbe gleich noch so
t polirt wird, keinen brauchbaren Brennspiegel ver-
tigen, da sich hingegen aus einem Stück Eis, wenn

es nach dem Segment einer Kugel ausgehöhlt wird, o
Schwierigkeit ein Brennspiegel machen läßt.

Die Farben, welche man zum Mahlen und F
ben gebraucht, sind nichts anders, als Körper, we
gewisse Arten von Licht zurückwerfen, und mit de
man also nur diejenigen Flächen überziehen darf, we
eben so gefärbt erscheinen sollen.

Siebenzigster Brief.

In meinen bisherigen Briefen habe ich den Aether
trachtet, wiefern er auf unser Gesicht wirket, und du
seine Bewegung die Körper sichtbar machet; nunm
will ich ihn auch betrachten, wiefern er auf das Ges
wirket, und diejenige Empfindung in uns hervorbri
welche wir Wärme oder Hitze zu nennen pflegen. D
zeigt die letztere Benennung einen höhern Grad di
Empfindung an, als die erstere. Diese Empfindu
entsteht durch nichts anders, als durch die Ausdehnu
unsrer Nerven, welche durch die Bewegung des Feue
— denn dieß ist der gewöhnliche Name des auf un
Gefühl wirkenden Aethers — verursacht wird.

Sie müssen aber nicht glauben, daß dieser Aeth
oder das Feuer, welches einige neuere Schriftsteller a
den Wärmestoff nennen, erst beym Anzünden in
Körper gebracht werde; sondern diese feine, flüßige u
elastische Materie ist in allen Körpern, sie mögen f
oder flüßig seyn, befindlich. Durch das Anzünden
schieht weiter nichts, als daß der Aether dadurch in e
starke Bewegung gesetzt wird. Denn man kann du

D

bl bloße Reiben Wärme und Feuer hervorbringen. Ver-
ſc edne Indianiſche Völker machen auf dieſe Art Feuer,
di ſie ein Paar Stück Holz ſtark an einander reiben.
Da Eiſen wird durch anhaltendes Hämmern glüend.
Di jenige, was wir ſehen, wenn ein Stück Holz,
od ein andrer Körper brennt, nehmlich die ſogenannte
Flamme, die man im gemeinen Leben fälſchlich für
da reine Feuer ſelbſt hält, beſteht aus den Theilen des
br nnenden Körpers, welche durch die heftige Wirkung
de Feuers ſo fein aufgelöſet werden, daß ſie ſich in
Ge ſtalt einer flüßigen Materie in die Höhe bewegen.
Die Funken, welche beym Feueranſchlagen aus dem
Ca hle und Steine herausſpringen, ſind nichts anders,
al kleine Theilchen des Stahls und Feuerſteins, wel-
ch durch das heftige Reiben glüend gemacht werden.
Auch bey den flüßigen Körpern wird durch die bloße
Be wegung eine Wärme und Hitze verurſacht. Ver-
ſu chen Sie z. B. Vitriolöl mit Waſſer, ſo werden
Sie finden, daß durch eine ſolche Vermiſchung eine ſehr
mer kliche Wärme verurſacht wird. Dieſe Wärme ent-
ſteht blos dadurch, daß die Theilchen dieſer beyden flüſ-
ſi n Materien, indem ſie mit einander vermiſcht wer-
de , ſich ſehr ſtark an einander reiben. Wenn man
ro chenden Salpetergeiſt auf Nelkenöl gießt, ſo wird
du rch nicht nur eine ſtarke Hitze, ſondern auch eine
Fl mme verurſacht.

Ob das Feuer, ſo wie alle übrigen feſten und flüſ-
ſi n Körper, mit denen wir die hierzu nöthigen Verſu-
ch anſtellen können, ſchwer ſey oder nicht, hat von den
Na turforſchern noch nicht beſtimmt werden können.
Da Gewicht einer Maſſe Eiſen von zehn und mehr
Pf unden nimmt nicht im geringſten zu, wenn ſie glüend

gemacht wird.*) Hieraus haben einige geschlossen, daß dem Feuer keine Schwere zukomme; welcher Schluß aber sehr unrichtig ist, weil unsre Abwägungswerkzeuge und unsre Sinne viel zu unempfindlich sind, als daß uns die geringen Grade der Schwere merklich werden könnten.

Es werden zwar einige Körper, z. B. verschiedne Metalle, um ein ansehnliches schwerer, wenn man sie calcinirt, d. h. durch Hülfe des Feuers in Asche verwandelt, daß es also scheint, als wenn man durch diese Erfahrung die Schwere des Feuers beweisen könnte. Allein diese Vermehrung der Schwere ist viel zu beträchtlich, als daß sie von den Feuertheilchen herrühren könnte. Denn aus zehen Pfund Bley erhält man durch ein heftiges Feuer eilf Pfund Asche. Sollte nun das Feuer eine so ansehnliche Schwere haben; so müßte diese schon bey dem Abwägen glüender Körper sehr merklich seyn. Wahrscheinlicher Weise entsteht diese Vermehrung des Gewichts blos von den verschiednen Theilchen, welche überall in der Luft herumschwimmen, und in dem in Asche verwandelten Körper angezogen werden. Denn man hat gefunden, daß diejenigen Metalle, welche man in einem eingeschlossenen Raume zu Asche verbrennt, keinen so ansehnlichen Zuwachs an ihrem Gewichte erhalten, als diejenigen, mit welchen man diese Veränderung in freyer Luft vornimmt.

Es

*) Ein französischer Naturforscher, Herr Marat, hat zwar neulich das Gegentheil behauptet, und einen Versuch angeführt, nach welchem eine silberne, sechs Unzen schwere Kugel, bey dem Rothglühen um 5½ Gran schwer geworden seyn soll; allein die Richtigkeit dieses Versuchs ist noch nicht hinlänglich untersucht worden.

Ein und siebenzigster Brief.

Die merkwürdigste Eigenschaft des Feuers, wodurch es so außerordentliche Wirkungen hervorbringt, ist die Kraft, alle festen und flüßigen Körper auszudehnen. Nimmt diese Ausdehnung zu, und hält sie einige Zeit an, so werden die Theilchen der Körper von einander getrennt; daher sich feste Körper in flüßige, und flüßige Körper in unmerkliche Dünste durch das Feuer verwandeln lassen. Wenn die Theilchen eines Körpers, welche durch die heftige Bewegung des Feuers aufgelöset werden, eine flüßige Materie bilden, und mit einem Leuchten in die Höhe steigen, so entsteht eine Flamme, wie ich schon in meinem vorigen Briefe angemerkt habe; wenn sie aber nicht leuchten, so pflegt man sie Rauch oder Dampf zu nennen. Bisweilen leuchten auch die Theile eines erhitzten Körpers, sondern sich aber von demselben nicht ab, vornehmlich wenn die Bewegung des Feuers nicht stark genug ist, oder nicht lange genug anhält, und alsdenn werden sie blos glühend genannt.

Am merklichsten ist die Ausdehnung, welche durch das Feuer verursacht wird, bey den flüßigen Körpern, insonderlich bey der Luft, wie Sie aus folgenden Versuchen ersehen können. Drücken Sie eine Blase zusammen, daß darinnen weiter keine Luft, als diejenige, welche sich zwischen den Falten befindet, zurück bleiben kann, und binden Sie dieselbe alsdenn recht feste zu; so werden Sie finden, daß, sobald die Blase über einem Kohlfeuer nach und nach erwärmt wird, die inwendige Luft die Blase sehr stark ausdehnen, und bisweilen zersprenget. Füllen Sie ferner eine Kugel oder

sonst ein Gefäß, woran sich eine lange, enge Röhre
findet, mit Wasser, doch dergestalt, daß der ob
Theil der Röhre leer bleibt. Setzen Sie hierauf di
Kugel in heißes Wasser, oder erwärmen Sie diese
auf eine andre Art; so wird zwar das in der Röhre
findliche Wasser anfangs ein wenig fallen, weil die a
dehnende Kraft des Feuers eher auf das Glas, als
das Wasser wirket; aber bald darauf wird es zu steig
anfangen, und so lange zu steigen fortfahren, als
Grad des Feuers vermehrt wird. Dieser Erfahru
haben wir die Thermometer zu verdanken, welche
Anfang des vorigen Jahrhunderts von einem holländ
schen Landmanne, mit Namen Cornelius Drebb
erfunden worden sind. Sie bestehen, wie Sie wiss
aus einer gläsernen Kugel oder aus einem Cylinder, w
an sich eine lange, enge Röhre befindet, und sind
einer flüßigen Materie, welche nicht leicht gefriert, z.
mit Queckfilber, Weingeist, oder mit einem Gemis
von Weingeist und Wasser gefüllt. Steigt nun
flüßige Materie in der Röhre, so ist dieses ein Zeich
daß die Wärme zugenommen hat; fällt sie aber, so s
man daraus, daß sich die Wärme vermindert hat, o
daß es kälter geworden ist, weil das Wort kalt nic
anders, als eine verminderte Wärme anzeigt. De
sobald die Bewegung der Feuermaterie nachläßt, u
folglich die Ursache wegfällt, wodurch die Theilchen
ausgedehnten Materie von einander getrieben wurd
so müssen sich diese Theilchen einander wieder näher
weil die Kraft, womit sie einander anziehen, durch nic
mehr verhindert wird. Dieses ist also die Ursac
warum die Kälte die Körper zusammenziehet, und i
Größe vermindert.

Zw

Zwey und siebenzigster Brief.

Da Sie in Ihrer Antwort auf meinen letzten Brief ihr Verlangen bezeigen, den Unterschied zwischen den itzüblichen Thermometern kennen zu lernen; so will ich Ihnen in meinem heutigen Briefe eine kurze Nachricht von den verschiednen Einrichtungen dieser nützlichen Werkzeuge geben, auf deren Verbesserung die neuern Naturforscher vielen Fleiß gewandt haben. In den ältern, nehmlich in den Drebbelischen Thermometern, war die Luft, mit welcher man aber noch einen andern flüßigen Körper verband, diejenige Materie, durch deren Ausdehnung und Zusammenziehung die Vermehrung und Verminderung der Wärme angezeigt wurde; daher man diese Art von Thermometern auch Luftthermometer zu nennen pflegt, deren Einrichtung folgende ist. Man erwärmt eine leere gläserne Kugel, die mit einer Röhre versehen ist, nach und nach, damit die darinnen befindliche Luft ausgedehnt, und folglich ein Theil derselben herausgetrieben wird. Hierauf steckt man das offene Ende der Röhre in ein Gefäß, welches mit einer flüßigen Materie gefüllt ist, wozu man gemeiniglich gefärbten, und mit Wasser vermischten Weingeist zu nehmen pflegt. Sobald die Kugel ein wenig erkaltet, und die inwendige Luft dadurch wieder zusammengezogen wird, steigt die flüßige Materie durch den Druck der äußern Luft in die Röhre, welche man aber nicht ganz damit anfüllen muß, damit die Kugel, auch bey der stärksten Ausdehnung der flüßigen Materie, noch leer bleibt. Dieses Lufthermometer, an welchem die Röhre offen gelassen wird, muß also nothwendig fallen, wenn die itzt gewöhnlichen Thermometer steigen, und

hingegen steigen, wenn diese fallen. Denn durch die Wärme wird die in der Kugel befindliche Luft ausgedehnt, und durch die Ausdehnung dieser Luft die in der Röhre befindliche flüßige Materie herunter getrieben. Nimmt hingegen die Wärme ab, so zieht sich die Luft in der Kugel zusammen, und drückt also nicht mehr so stark auf die flüßige Materie in der Röhre; daher dieselbe durch den Druck der äußern Luft in die Höhe getrieben wird. Diese Werkzeuge sind zwar sehr empfindlich, aber zu genauen Beobachtungen ganz ungeschickt, weil nicht nur die Wärme und Kälte, sondern auch der Druck der äußern Luft auf sie wirket; daher die flüßige Materie in der Röhre steigt oder fällt, so oft sich der Druck der Luft ändert, wenn gleich die Wärme unverändert bleibt. Wegen dieser Unvollkommenheit wurde daher schon in der Mitte des vorigen Jahrhunderts von den florentinischen Naturforschern eine andre Art von Thermometern angegeben, bey denen man die Luft ganz wegläßt. Man füllt nehmlich die Kugel und Röhre so weit mit gefärbtem Weingeiste, daß derselbe bey mittelmäßiger Wärme ungefähr in der Mitten der Röhre steht. Sobald das Thermometer auf diese Art gefüllt ist, treibt man die in dem leeren Theile der Röhre befindliche Luft vermittelst der Wärme, so gut als möglich, heraus, damit dieselbe das Steigen des Weingeistes nicht verhindert, und schmelzt alsdenn das offene Ende der Röhre zu. Hierauf bringt man das Thermometer an einen temperirten Ort, z. B. in einen Keller, bemerkt auf der Tafel, an welche man dasselbe befestiget, denjenigen Punct, wo der Weingeist in der Röhre stehen bleibt, mit Null, und trägt sowohl über diesen, als auch unter diesen Punct lauter gleiche, willkührlich ange-

genommene Theile, wovon man diejenigen, welche
ter Null stehen, Grade der Wärme, diejenigen
er, die man unterwärts zählet, Grade der Kälte
net. Allein mit diesem florentinischen Thermometer
sen sich ebenfalls keine genauen Beobachtungen an-
llen. Denn erstlich ist der mit Null bemerkte Punct,
man die Grade zu zählen anfängt, kein völlig be-
mmter und unveränderlicher Punct; weil die Wärme
einem Keller nicht zu allen Zeiten völlig einerley ist.
rner haben auch die Grade selbst keine bestimmte
röße; weil man blos gleiche Theile aufträgt, ohne
Verhältniß dieser Theile gegen das Ganze festzuse-
n. Wenn Sie daher verschiedne florentinische Ther-
meter neben einander hängen wollen, so werden Sie
den, daß sie nicht einerley Grade von Wärme oder
älte anzeigen. Um diesen beyden wichtigen Mängeln
zuhelfen, haben die Naturforscher des itzigen Jahr-
nderts zur Bestimmung der Grade zwey Puncte fest-
setzt, die ziemlich unveränderlich sind, und den Raum
ischen diesen beyden Puncten in gleiche Theile getei-
. Nehmlich man bemerkte, daß siedendes Wasser,
enn das Feuer auch noch so sehr verstärkt wird, in ei-
m offenen Gefäße immer einerley Grad von Wärme
hält, und daß ein Thermometer beständig einerley
rad der Hitze anzeigt, wenn es in siedendes Wasser
setzt wird. Man bemerkt zwar bisweilen einen kleinen
nterschied, aber nur alsdenn, wenn der Druck der
ft sich verändert. Bey einerley Barometerhöhe hat
s siedende Wasser immer einerley Grad von Hitze.
an nahm also denjenigen Punct, wo die flüßige Ma-
rie im Thermometer steht, wenn dasselbe in siedendes
Wasser gesetzt wird, zu dem einen Bstimmungspuncte

an; zu dem andern erwählte man entweder den Punct welchen das Thermometer zeigt, wenn es in kalte Wasser gesetzt wird, das zu gefrieren anfängt, oder den Punct, wo es in einem Gemische von Schnee und Salmiak stehet, welches eine größere Kälte verursacht als die Kälte des gefrierenden Wassers ist. Beyde Puncte, wovon man den ersten den natürlichen, und den andern den künstlichen Eispunct nennt, sind ebenfalls unveränderlich, und also zu dieser Absicht geschickt. Weil aber verschiedne Gelehrte und Künstler fast zu einerley Zeit auf die Verbesserung der Thermometer bedacht waren, und die Grade willkührliche Theile sind, so entstunden dadurch sehr verschiedne Einrichtungen dieser Werkzeuge, worunter in unsern Gegenden diejenigen am gewöhnlichsten sind, welche von den Herren Reaumür, Delisle und Fahrenheit herrühren; daher ich Ihnen von diesen Thermometern noch eine kurze Beschreibung geben will.

Der Herr von Reaumür, ein berühmter französischer Naturforscher, füllte sein Thermometer mit Weingeist, welchen er mit so viel Wasser vermischte, bis er die Hitze des siedenden Wassers vertragen konnte. Nunmehr brachte er das Thermometer sowohl in siedendes, als auch in gefrierendes Wasser, und bemerkte an der Röhre diese beyden Grenzpuncte. Den Raum zwischen denselben theilte er in achtzig Theile oder Grade, welche er von dem Eispuncte, der mit Null bezeichnet wurde, zu zählen anfieng. Unter den Eispunct wurden ebenfalls dergleichen Theile getragen, so weit es die Länge der Röhre erlaubte. Die Eintheilung des Raums zwischen den beyden Bestimmungspuncten in achtzig Grade wählte der Herr von Reaumür deswegen,

ien, weil er durch Versuche gefunden hatte, daß die Ausdehnung des mit Wasser vermischten Weingeistes in der Hitze des siedenden Wassers um $\frac{80}{1000}$ größer ist, als in derjenigen Kälte, wo das Wasser zu gefrieren anfängt. Wenn also die flüßige Materie in dem Reaumürschen Thermometer um einen Grad steigt oder fällt, so sieht man daraus, daß dieselbe im ersten Falle $\frac{1}{1000}$ mehr, und im andern Falle $\frac{1}{1000}$ weniger Raum einnimmt, als vorher.

Man pflegt heut zu Tage auch die mit Queckſilber gefüllten Thermometer Reaumürſche zu nennen, wenn sie eben dieselbe Abtheilung des Raums zwischen dem Puncte des siedenden Wassers und dem natürlichen Eispuncte haben. Allein diese sind mit dem itzt beschriebenen Reaumürischen Thermometer nicht völlig einerley; weil das Queckſilber durch die Wärme nicht so stark ausgedehnt wird, als der mit Wasser vermischte Weingeist. Denn die Ausdehnung des Queckſilbers in der Hitze des siedenden Wassers ist nur ungefähr um $\frac{15}{1000}$ größer, als in der natürlichen Kälte des Gefrierens; und daher ist es nicht zu verwundern, wenn ein mit Weingeist gefülltes Thermometer, welches neben einem Queckſilberthermometer hängt, nicht allemal mit diesem genau übereinstimmt, wenn gleich in beyden der Raum zwischen dem Koch- und Gefrierpuncte in 80 gleiche Theile zergliedert worden ist.

In dem Delisliſchen Thermometer, zu deſſen Füllung der Erfinder Queckſilber wählte, weil daſſelbe einen viel größern Grad von Kälte und Hitze, als der Weingeiſt, oder das mit Weingeiſt vermiſchte Waſſer vertragen kann, iſt nicht nur die Eintheilung, ſondern auch die Ordnung im Zählen der Grade ganz anders,

als

als bey dem Reaumürschen Thermometer. Denn Delisle fieng nicht bey dem Eispuncte, sondern bey dem Puncte des siedenden Wassers die Grade zu zählen an, und theilte den Raum zwischen diesen beyden Bestimmungspuncten in 150 gleiche Theile, welche er bis an das unterste Ende der Röhre in eben der Ordnung fortzählte. Diese Delislische Eintheilung gründet sich auf die Versuche, welche zeigen, daß die Ausdehnung des Queckſilbers in siedendem Wasser um $\frac{150}{10000}$ mehr beträgt, als in der Kälte des Wassers, wenn es zu gefrieren anfängt.

In dem Fahrenheitischen Thermometer, welches seinen Namen von einem Danziger Künstler, Daniel Gabriel Fahrenheit, erhalten hat, wird der Raum zwischen dem künstlichen Eispuncte, wo man die Grade zu zählen anfängt, und dem Puncte des siedenden Wassers in 212 Grade eingetheilet, welche man auch unter den künstlichen Eispunct bis an die Kugel trägt, weil es in der Natur noch größere Kälte giebt, als diejenige ist, welche durch ein Gemisch von Schnee und Salmiak verursacht wird.

Aus dieser kurzen Beschreibung der vornehmsten Thermometer werden Sie also leicht einsehen, daß es so viel, als nichts, gesagt ist, wenn jemand spricht: die Kälte oder Wärme sey bis auf den oder jenen Grad gestiegen; wenn er nicht zugleich das Thermometer anzeigt, nach welchem er die Grade bestimmt, weil die Größe der Grade und der Anfang im Zählen derselben so verschieden ist. In dem Fahrenheitischen und Reaumürschen Thermometer muß man auch nicht nur die Zahl der Grade, sondern zugleich den Umstand wissen, ob es ein Grad über oder unter dem Eispuncte sey.

Damit

Damit Sie nun mit leichter Mühe die Grade der itzt angeführten, und auch noch einiger andern, an manchen Orten üblichen Thermometer mit einander vergleichen können, so habe ich hier Brauns Vergleichungstafel (Tab. VIII. fig. 2.) beygefügt, welche sich im siebenten Bande der neuen Commentarien der Petersburger Akademie der Wissenschaften befindet. Wollen Sie aber noch eine genauere Kenntniß von den Thermometern und den neuesten Verbesserungen haben, die man bey diesem Werkzeuge angebracht hat, und die ich hier, ohne zu weitläuftig zu werden, nicht anführen kann, so lesen Sie nur die Schrift des Herrn Rosenthals, die ich Ihnen schon neulich empfohlen habe: Beyträge zu der Verfertigung, der wissenschaftlichen Kenntniß, und dem Gebrauch meteorologischer Werkzeuge, wovon zu Gotha bey Ettingern zwey Bände 1782 und 1784 herausgekommen sind.

Weil die festen Körper eben so, wie die flüßigen, obgleich nicht in einerley Grade, von der Wärme ausgedehnt, und von der Kälte zusammengezogen werden; so haben die neuern Naturforscher auch metallene Thermometer angegeben, welche aus einem oder verschiedenen metallenen Stäben bestehen, die durch ihre Ausdehnung und Zusammenziehung einen Zeiger umdrehen, dessen Bewegung durch Hebel oder Räderwerk noch empfindlicher gemacht wird. Der berühmte holländische Naturforscher, Muschenbroek, hat ein ähnliches, doch zu einer andern Absicht dienliches Werkzeug erfunden, und dasselbe Pyrometer, d. i. Feuermesser, genannt, wodurch sich eine Ausdehnung, die nur $\frac{1}{12\,500}$ eines rheinländischen Zolls beträgt, sehr deutlich bemerken läßt.

Drey und siebenzigster Brief.

Ehe ich zu der Betrachtung der übrigen Erscheinunge fortgehe, welche man als Wirkungen des Aethers an sehen kann, will ich Ihnen zuerst, meinem neuliche Versprechen gemäß, eine kurze Erklärung der in Frank reich erfundenen aërostatischen Maschinen mittheilen durch deren Hülfe man sich bis zu einer beträchtliche Höhe erheben, und die Lüfte durchschiffen kann. Den dasjenige, was ich Ihnen bisher von den Eigenschaf ten der gemeinen und der brennbaren Luft, ingleichen von der Kraft des Feuers, die Körper auszudehnen, ge sagt habe, wird Sie schon in den Stand setzen, mein Beschreibung dieser merkwürdigen Maschinen, und di Erklärung der Art und Weise, wie sie wirken, hin länglich zu verstehen.

Die Begierde, den obern Luftkreis eben so zu durch schiffen, wie man das Weltmeer durchschiffen kann, ha schon in den ältern Zeiten die Menschen angetrieben, au die Erforschung der hierzu dienlichen Mittel viel Zei und Unkosten zu wenden. Denn ob man gleich di Schwierigkeit einer solchen Erfindung, die vorzüglich von der geringen Schwere der Luft entsteht, gar wohl ein sah, so hielt man sie deswegen doch nicht für ganz unmög lich; weil viele große Vögel sich mit einer ziemlicher Leichtigkeit in die Luft erheben, und sich mit einer ansehn lichen Geschwindigkeit darinnen fortbewegen können Die erstern Versuche in der Kunst, von der ich Ihne itzt einige Nachricht geben will, bestunden daher mei stentheils darinnen, daß man die Vögel nachzuahmen, und ein Mittel ausfindig zu machen suchte, sich durch Hülfe künstlicher Flügel in die Höhe zu heben und in

der

er Luft fortzurudern. Allein der überaus große Unterhied zwischen dem Körper des Menschen und der Vöel, welche sehr leichte Knochen und mit einer außerorentlichen Kraft begabte Muskeln haben, verhinderte llemal den glücklichen Erfolg der bisher in der Kunst i fliegen bekannt gewordenen Versuche; so wie auch berhaupt alle diejenigen Anstalten fruchtlos waren, wo ıan große Maschinen blos vermittelst gewisser, aus einwand gemachter Segel und Ruder, auf eben die Art i der Luft bewegen und regieren wollte, wie sich die Vögel durch Hülfe ihrer Flügel und Schwänze darinen fortbewegen. Nachdem aber im vorigen Jahrhunerte die Luftpumpe nebst dem Barometer erfunden worn war, wodurch man die Eigenschaft desjenigen Eleents, in welchem man so gern herumfliegen wollte, genauer kennen gelernt hatte; so that der Pater de Lana,*) ein gelehrter Jesuit in Italien, den Vorschlag, asjenige, was andre durch Hülfe künstlicher Flügel ersucht hatten, vermittelst solcher Körper zu bewerkstelli-

*) In seinen lateinischen Schriften nennt er sich Franciscus Tertius de Lanis. Seinen Vorschlag zur Erbauung eines Luftschiffes trug er zuerst in einer zu Brescia 1670 gedruckten Schrift, die den Titel führet, Prodromo dell arte maestra, und hernach im zweyten Theile eines lateinischen Werkes vor, welches unter dem Titel, Magisterium naturae et artis, 1684 — 1692 zu Brescia und Parma in drey Foliobänden herausgekommen ist. Aus diesem Werke schrieb Philipp Lohmeier seine Disputation ab, ohne den Pater de Lana zu nennen, und gab deßen Vorschlag für seinen eignen Einfall aus. daher der deutsche Uebersetzer dieser Abhandlung folgenden Titel gewählt hat: Franz Lana und Philipp Lohmeier von der Luftschiffkunst, ins Deutsche übersetzt und mit Anmerkungen begleitet. Tübingen bey Jac. Fr. Heerbrandt. 1784.

stelligen, die wegen ihrer Leichtigkeit von selbst in d
Höhe steigen, und in der Luft schweben müßten. E
glaubte nehmlich, daß man diese Absicht erreichen kön
te, wenn man sehr große hohle Kugeln von sehr dünn
Kupferplatten, oder von einer andern festen Materie ve
fertigte, und dieselben hernach luftleer machte, dan
sie durch die herausgetriebene Luft desto leichter würde
Er zeigte auch durch eine, auf physikalische Grundsä
gebaute Rechnung, wie groß diese Kugeln seyn mü
ten, wenn sie luftleer leichter, als die von ihnen aus d
Stelle vertriebene Luft, und also geschickt seyn sollte
nicht nur von selbst in die Höhe zu steigen, sondern au
ein daran gehängtes kleines Schiff mit in die Höhe
nehmen. Nach seiner Rechnung müßte schon eine hol
le metallene Kugel, die 25 Schuh im Durchmesser hie
te, durch Heraustreibung der Luft zum Aufsteigen in de
obern Dunstkreis geschickt gemacht werden können. A
lein bey dieser Rechnung werden so dünne meßinge
Platten angenommen, daß es nicht möglich seyn wü
de, aus denselben große Kugeln zu verfertigen, die de
Druck der äußern Luft aushalten könnten. Ich hal
daher in einer periodischen Schrift *) gezeigt, daß me
zur Erreichung dieser Absicht Kugeln verfertigen müßt
die wenigstens 84 Schuh im Durchmesser hielten, un
daß es doch in diesem Falle noch zweifelhaft seyn würd
ob die bey dieser Berechnung angenommenen Platte
welche kaum die Dicke eines gewöhnlichen Pappend
ckels hätten, stark genug seyn möchten, dem heftige
Druck der äußern Luft zu widerstehen, wenn die in de
inner

*) Im ersten Hefte des Philosophen für Jedermann S. 8
u. s. f.

ern Raume der Kugel befindliche Luft, die der äus-
n das Gleichgewicht hält, weggeschafft wäre. Es
also nicht zu verwundern, daß weder der Erfinder
st, noch andre Personen diesen Vorschlag auszu-
ren gesucht haben, ob man sich gleich von der Mög-
keit der Sache durch die ersten Gründe der Geometrie
Naturlehre sehr leicht überzeugen konnte. Was
n also durch ganz luftleere Kugeln noch nicht hat be-
kstelligen können, suchten ein Paar geschickte Fran-
n, nehmlich die Brüder Stephan und Joseph von
ontgolfier, Eigenthümer einer großen Papierma-
actur zu Annonay in Vivarais, durch verdünnte Luft
bewerkstelligen, und waren auch in ihrer Unterneh-
ng so glücklich, daß sie vor einigen Jahren eine ansehn-
e Maschine zu Stande brachten, womit sie den 5ten
nius 1783 in Gegenwart der Landstände von Viva-
s, welche sich damals zu Annonay versammlet hatten,
n öffentlichen Versuch anstellten, der ihrer Erwar-
g völlig gemäß war. Diese ganz einfache Maschi-
welcher man eine fast kugelförmige Gestalt gegeben
te, war aus Leinwand verfertiget, mit Papier gefüt-
, und an einen hölzernen Rahmen befestiget. Sie
te einen Umfang von 110 Schuh, nahm einen Raum
22000 Cubikschuh ein, und wog mit dem hölzernen
hmen, ungeachtet ihrer ansehnlichen Größe, nur 500
und. An der gegen die Erde zugekehrten Seite hat-
man eine Oeffnung gelassen, unter welcher man trock-
Stroh anzündete, und den daraus aufsteigenden heis-
Dampf in die Maschine leitete. Durch die Hitze
ses Dampfs wurde die in der Maschine befindliche
t dergestalt verdünnt, daß ihre Schwere nach der
rdünnung nur halb so viel, als vorher betrug, und

die Maschine daher durch den stärkern Druck der äuße Luft in die Höhe getrieben wurde. Sie erreichte ung fähr eine Höhe von tausend Klaftern, hielt sich zeh Minuten lang in der Luft, und senkte sich 1200 Klafte von dem Orte, wo sie aufgestiegen war, wieder hernieder.

Wenn Sie sich an dasjenige erinnern, was ich Ih nen im zwey und funfzigsten Briefe von der eigenthüm lichen Schwere der Luft, und im sieben und vierzigst Briefe von der Art und Weise gesagt habe, wie m einen Körper zum Schwimmen bringen könne, dess eigenthümliche Schwere mehr beträgt, als die Schw re der flüßigen Materie, worinnen er schwimmen sol so wird es Ihnen nicht schwer fallen, die Ursache v dem Aufsteigen dieser Maschinen einzusehen. Denn t schon ein Cubikschuh Luft Rheinländ. Maaß ohngefe zwey Loth, und gemeiniglich etwas mehr wiegt, we man auch die Luft so gut als möglich gereiniget hat, u hier von größerm Maaß, und von solcher Luft die Re ist, in welcher eine Menge Dünste schweben; so kan man in dieser Rechnung das Gewicht eines Cubikschu Luft ohne merklichen Fehler auf $2\frac{1}{2}$ Loth setzen. D Maschine enthielt also anfänglich eine Luftmaße vo $1718\frac{3}{4}$ Pfund, und vertrieb daher auch so viel Lu aus ihrer Stelle, weil sie, wie ich bereits erinne habe, einen Raum von 22000 Cubikschuh einnahm und $2\frac{1}{2}$ Loth mit 22000 multiplicirt, 55000 Loth, d. $1718\frac{5}{4}$ Pfund giebt. Das Gewicht der innern Lu betrug nach der, durch die Hitze des brennenden Stroh verursachten Verdünnung nur halb so viel, d. i. 859 Pfund, und das Gewicht der Maschine 500 Pfund; folg lich der Druck oder die Schwere der ganzen, mit ver dünnter Luft gefüllten Maschine nicht mehr, als $1359\frac{1}{2}$

Pf.

T., d. i. 359⅜ Pfund weniger, als der Druck oder die Kraft, welche auf die Maschine wirkte, und dieselbe allezeit wegen ihres beträchtlichen Uebergewichtes nothwendig in die Höhe treiben mußte.

Da dieser erste Versuch so glücklich abgelaufen war, sparten die Erfinder und andre wohlhabende Personen keine Kosten, noch mehr Versuche, und zwar mit größern Maschinen anzustellen. Ehe man es aber wagte, Menschen mit dergleichen Maschinen, die man nunmehr aerostatische Maschinen zu nennen pflegt, in die Höhe steigen zu lassen, machte man erst zu Paris den Versuch mit einigen Thieren, nehmlich mit einem Hammel, einem Hahne und einer Ente, die man in einem Korbe unten an die Maschine anhieng. Weil nun diese Thiere unbeschädigt wieder herabkamen, obgleich die Maschine durch einen starken Windstoß zwey ansehnliche Risse erhalten hatte, so bekamen dadurch verschiedne Liebhaber der Naturkunde Lust, kleine Luftreisen vermittelst solcher Maschinen zu unternehmen, die man daher zu dieser Absicht mit einer runden, aus Weidenruthen geflochtenen und mit Leinwand überkleideten Gallerie versah, welche unten an die Maschine mit Stricken angezogen wurde; wobey man auch die Einrichtung machte, daß diese Gallerie die an der Maschine befindliche, zur Füllung mit heißen Dämpfen nöthige Oeffnung nicht verbrechen konnte. Unter dieser Oeffnung hieng eine, aus starkem Eisendrath verfertigte, große Kohlenpfanne in welcher die auf der Gallerie stehenden Personen das Feuer, wodurch die Luft in der Maschine verdünnt werden sollte, unterhalten konnten. Allein obgleich kleine Luftreisen mit dergleichen Maschinen, wo sich nur zwey oder drey Personen auf der Gallerie befanden, bis-

her meistentheils glücklich von statten gegangen sin
so haben doch größere Reisen mit mehr Personen, n
zu man in Frankreich Maschinen erbaute, die über hu
dert Fuß im Durchmesser hielten, bis itzt noch nicht
lingen wollen, und es ist auch nicht wahrscheinlich, d
man es durch solche Einrichtungen jemals dahin bring
werde, ansehnliche Reisen durch die Luft in Gesellsch
verschiedner Personen vorzunehmen, und zugleich W
ren mit sich zu führen. Ueberdieses ist eine solche R
mit keiner geringen Gefahr verbunden; weil zur A
wegung einer grossen Maschine ein sehr heftiges und
ständiges Feuer unterhalten werden muß. Denn sob
das Feuer aufhört, oder nicht stark genug ist, wird
in der Maschine befindliche Luft wieder verdickt, folgl
die Schwere derselben dadurch vermehrt, und das N
dersinken der Maschine unvermeidlich gemacht. M
hat sich daher mehr Sicherheit und Vortheile von ei
andern, durch die Erfindung der Herren von Montgol
aber veranlaßten Einrichtung zu versprechen, wobey k
Feuer nöthig ist. Allein da mein gegenwärtiger Br
schon zu lang gerathen ist, will ich Sie von dieser me
würdigen Erfindung in meinem folgenden Briefe u
terhalten.

Vier und siebenzigster Brief.

Die Erfindung der zweyten Art von Luftschiffen,
ich Ihnen, meinem Versprechen gemäß, heute bekan
machen will, ist eigentlich durch ein Mißverständn
veranlaßt worden. Denn in den ersten Briefen,
mit einer Nachricht von der neuen Erfindung der H
ren von Montgolfier nach Paris kamen, wurden

z Annonay angestellten Versuche nicht genau und aus-
rlich genug beschrieben, sondern nur so viel gemeldet,
ß der dabey gebrauchte Dampf, den man fälschlich ein
as nannte, noch einmal so leicht, als die atmosphäri-
e Luft gewesen sey. Man gerieth daher auf die Ge-
anken, daß die Herren von Montgolfier sich zur Füll-
ng ihrer Maschine einer von den neu entdeckten Luft-
rten bedient haben würden. Weil man nun gern
n Paris diese neuen Maschinen nachmachen wollte, und
e Leichtigkeit der brennbaren Luft daselbst hinlänglich
kannt war; so suchte man bey Verfertigung ähnlicher
Maschinen von dieser Luftgattung Gebrauch zu machen,
o sich gleich dabey sehr große Schwierigkeiten äußerten,
von die meisten durch die außerordentliche Feinheit der
rennbaren Luft verursacht wurden, welche durch Lein-
wand, Papier, und durch die meisten andern Materien,
us welchen sich aërostatische Maschinen verfertigen las-
en, ungehindert durchgeht. Doch wurden alle diese
Schwierigkeiten von einem Professor der Naturlehre in
Paris, Hr. Charles, gar bald überwunden. Dieser
Gelehrte brachte noch in demselben Jahre, in welchem
die Herren von Montgolfier ihre ersten Versuche ange-
stellt hatten, mit Beyhülfe der beyden Herren Robert,
die als geschickte Mechaniker bekannt waren, eine neue
aërostatische, von der Erfindung der Herren Montgol-
fier ganz verschiedne Maschine zu Stande, welche alle
Kenner in Verwunderung setzte. Diese merkwürdige
Maschine, welche gefüllt beynahe die Gestalt einer Ku-
gel, und 12 Pariser Schuh und 2 Zoll im Durchmesser
hatte, bestund aus leichtem Taffent, welchen aber Herr
Charles mit einem besondern, aus elastischem Gummi zu-
bereiteten Firniß überzogen hatte; wodurch er den

Vortheil erhielt, daß die hineingelassene brennbare Lu
die sich sonst in seidne Hüllen eben so wenig, als in Lei
wand und andre Zeuge einschließen läßt, nicht sogle
Herausdringen konnte. Wenn man einen Versuch
mit machen wollte, so wurde sie erstlich zusammengedrü
und auf diese Art die darinnen befindliche Luft hera
getrieben, in welchem Zustande sie einem leeren, zusa
mengefaltenen Sacke ähnlich sah. Hierauf wurde, v
mittelst eines an der Maschine angebrachten Hahn
brennbare, aus Eisenfeile und Vitriolöl erzeugte L
hineingelassen, welche die zusammengefaltene Masch
gar bald ausdehnte und ihr eine kugelförmige Gest
gab. Die ganze Maschine, deren innerer Raum 9
Pariser Cubikschuh enthielt, wog nebst dem Hahne nur
Pfund, und der erste Versuch mit derselben wurde zu Pa
am 27 August 1783 in Gegenwart einer großen Me
von Zuschauern angestellt. Die Maschine stieg, nach
sie gefüllt war, mit einer großen Leichtigkeit in die H
he, erhielt sich ungefähr $\frac{3}{4}$ Stunden in der Luft, und dur
lief binnen dieser kurzen Zeit einen Raum von fünf fr
zösischen, oder drittehalb deutschen Meilen.

Die Ursache aber, warum diese Maschine un
den angeführten Umständen nothwendig in die Höhe s
gen mußte, werden Sie leicht einsehen, wenn Sie
nach den Grundsätzen, die ich Ihnen im sieben und vi
zigsten Briefe erklärt, und in meinem vorigen Bri
schon angewandt habe, die Kraft berechnen, womit
Maschine unterwärts drückte, und dieselbe mit der Kr
vergleichen, mit welcher die äußere Luft auf sie wir
Denn da die Maschine einen Raum von 943 Pariser C
bikschuh einnahm, so würde sie schon in der freyen L
haben schweben müssen, wenn sie so viel gewogen hät

a 943 Cubikschuh Luft, d. i. wenn man das Gewicht
e es Pariser Cubikschuh Luft auf $2\frac{1}{2}$ Loth setzt, etwas
ü r 73 Pfund. Nun betrug aber ihr ganzes Gewicht
v l weniger; weil sie mit brennbarer Luft gefüllt wur-
d, die über 8 mal leichter war, als gemeine Luft, und
n von also 943 Cubikschuh noch nicht 9 Pfund wie-
g n konnten. Setzt man nun hierzu das Gewicht der
K gel selbst, nehmlich 25 Pfund; so ist klar, daß die
g ze gefüllte Maschine nicht viel über 34 Pfund, und
a 39 Pfund weniger wog, als die Menge Luft, wel-
c sie aus ihrer Stelle vertrieb: daher sie unter diesen
U ständen nothwendig in die Höhe steigen mußte.

Vielleicht aber werden Sie nunmehr fragen: wo-
h kam es gleichwohl, daß die Maschine, ungeachtet
i r Leichtigkeit, nicht länger als $\frac{3}{4}$ Stunden in der
L he blieb, ob sie gleich weder einen Riß, noch eine an-
d Beschädigung erhalten hatte? Auf diese Frage muß
i Ihnen antworten, daß die Maschine ihre Leichtig-
k , welche sie zum Aufsteigen nöthigte, nicht lange
b ielt: weil die brennbare Luft, ungeachtet aller ge-
b uchten Vorsicht, doch nach und nach großen Theils
h ausdrang; welcher Umstand auch in der Folge sehr
o das Niedersinken solcher Maschinen verursachte.

Durch den glücklichen Erfolg der ersten Versuche
w rden die Herren Charles und Robert angereizt, die
A rfertigung größerer Maschinen zu unternehmen, und
d selben mit einem hängenden Boote oder Luftwagen
z versehen, um sie dadurch zu Luftreisen geschickt zu ma-
c n. Die erste Reise auf einem solchen Luftwagen wagte
H. Charles selbst in Gesellschaft des ältern Hrn. Ro-
b t. Sie erhoben sich damit am 1sten December 1783
b zu einer Höhe von 300 Klaftern, und durchliefen, ob-

gleich die Bewegung der Luft kaum merklich war, b
nen zwey Stunden einen Weg von neun französisch
Meilen. Nachdem Hr. Robert ausgestiegen war,
stieg Hr. Charles seinen Luftwagen noch einmal, der
nunmehr, weil er weniger zu tragen hatte, fünfmal
her, als vorher, nehmlich zu einer Höhe von 1500 Kl
tern in 10 Minuten erhob. Ich übergehe die übri
zahlreichen Versuche, die nicht nur von den Erfinde
sondern auch von andern Personen mit dergleichen L
maschinen angestellt worden sind, da meine Absicht
Ihr Verlangen nichts weiter, als eine kurze Besch
bung und Erklärung dieser merkwürdigen Erfindung
fordert. Sollte man noch so glücklich seyn, ein Mi
zur Regierung und Lenkung der aërostatischen Masch
nach jeder beliebigen Richtung ausfindig zu machen
wird man sich von dieser Erfindung künftig manche
Vortheile versprechen können, da sie in so kurzer Z
schon zu einer solchen Vollkommenheit gebracht worden
daß sich ein französischer Künstler, Herr Blancha
schon vor einigen Jahren zu seiner Reise aus Engl
nach Frankreich eines Luftschiffs bedienen, und da
über das Meer, welches diese beyden Länder von ein
der trennt, in einer Zeit von zwey bis drey Stunden
gen konnte. Seit dieser Zeit hat Hr. Blanchard, wie
aus den öffentlichen Zeitungen wißen werden, sehr v
Luftreisen angestellt, unter denen aber keine einzige
merkwürdig ist, als die itzt angeführte Reise über
Canal von Dover nach Calais.

Fünf und siebenzigster Brief.

Nachdem ich also durch meine letzten beyden Briefe Ihr Verlangen nach einer kurzen Erklärung der neu erfundenen Luftschiffkunst einigermaaßen befriediget habe, so kehre ich wiederum zur Betrachtung der übrigen Wirkungen und Erscheinungen zurück, welche die neuern Naturforscher dem Aether zuschreiben, dem sie freylich gar viel aufbürden können, weil sie mit diesem Worte einen sehr allgemeinen Begriff bezeichnen, und darunter, wie ich schon neulich bemerkt habe, überhaupt eine jede flüßige Materie verstehen, die noch feiner ist, als die feinste Luftgattung, und sich daher weder in gläserne, noch in andre Gefäße einschließen läßt. Von dieser Art ist unter andern auch diejenige Materie, welche die elektrischen Erscheinungen verursacht, zu deren Erklärung ich nunmehr einige Briefe bestimmt habe.

Die Wörter elektrisch und Elektricität sind aus dem griechischen, auch in die lateinische Sprache aufgenommenen Worte Electrum, wodurch der Bernstein bezeichnet wird, abgeleitet worden. Denn der Bernstein besitzt die Eigenschaft, daß er leichte Sachen an sich ziehet, und im Finstern leuchtet, wenn er gerieben wird. Diese Eigenschaft haben zwar noch verschiedne andre Körper, von denen die vornehmsten in der Folge angeführt werden sollen. Weil man sie aber zuerst nur an dem Bernsteine in sehr merklichem Grade entdeckte; so gab man ihr den Namen der Elektricität, welches Wort von einigen Schriftstellern durch Bernsteinlichkeit übersetzt worden ist. In den Schriften der alten Naturforscher findet man keine Spuren von einer genauen Untersuchung dieser merkwürdigen Eigenschaft

der Körper, ungeachtet man dieselbe schon in den älte
sten Zeiten an dem Bernsteine bemerkt hatte. Erst i
sechzehnten Jahrhunderte entdeckte ein englischer Ar
mit Namen Gilbert, daß auch die Harze, Gumm
und andre ähnliche Körper, durchs Reiben die E
genschaft erhalten, eben so, wie der geriebene Ber
stein, leichte Sachen, die ihnen nahe liegen, an si
zu ziehen, und im Finstern ein Licht von sich zu gebe
In Deutschland war Otto von Guerike, von we
chem die Erfindung der Luftpumpe herrührt, der erst
welcher sorgfältige elektrische Versuche anstellte, und so
derlich die Elektricität des Schwefels untersuchte; we
chem Beyspiele die Naturforscher in Frankreich, En
land und in andern Gegenden bald nachfolgten. Vo
nehmlich ist seit funfzig Jahren dieser Theil der Natu
lehre sehr fleißig bearbeitet, und mit den wichtigsten Er
findungen bereichert worden. Weil aber die Menge de
elektrischen Versuche, von denen auch sehr viele blos zu
Belustigung dienen, außerordentlich groß ist; so werd
ich mich nur auf die merkwürdigsten einschränken, un
vorzüglich diejenigen anführen, welche zur Erklärun
verschiedner Erscheinungen in der Natur etwas beytra
gen können. Eine Weitläuftigkeit in diesem Punct
würde ohnedieß sehr überflüßig seyn, da Sie schon o
Gelegenheit gehabt haben, elektrische Versuche anzuse
hen, und dergleichen Gelegenheiten künftig noch öfte
finden werden.

Sechs und siebenzigster Brief.

Man theilt die Körper in Ansehung der Elektricität in elektrische und unelektrische Körper ein. Die elektrischen, welche man auch idioelektrische, d. i. an und für sich elektrische Körper zu nennen pflegt, sind diejenigen, welche sich, wie der Bernstein, durch Reiben elektrisiren lassen. Hierunter gehören, außer dem Bernsteine, fast alle Edelgesteine, Krystall, Glas, Porcellan, Schwefel, Siegellack, Pech, Harz, Gummi, Wachs, Seide, Elfenbein, Haar, Steinsalz, Zucker, Alaun, trocknes Holz und die Luft. Durch unelektrische Körper aber versteht man solche, welche nicht durch Reiben, sondern blos dadurch elektrisirt werden können, wenn man sie mit einem durch Reiben elektrisch gemachten Körper verbindet, z. B. alle Metalle, das Fleisch der Thiere, das Wasser, und andre flüßige Körper, die zum Theil aus Wasser bestehen. Man theilt daher auch die Elektricität in die ursprüngliche und mitgetheilte ein. Die ursprüngliche oder eigenthümliche Elektricität ist diejenige, welche durch Reiben erregt wird, die mitgetheilte oder fortgepflanzte aber diejenige, welche durch die Verbindung mit einem ursprünglich elektrischen Körper entsteht.

Unter den Körpern, mit denen sich Versuche anstellen lassen, giebt es keinen, der nicht entweder durch Reiben, oder durch die Wärme, oder durch Verbindung mit einem geriebenen Körper elektrisirt werden könnte. Derjenige Körper aber, bey welchem die mitgetheilte Elektricität merklich werden soll, muß von allen unelektrischen Körpern, welche die Elektricität leicht fortpflanzen, und daher auch Leiter genannt werden, abgesondert,

dert, und auf ursprünglich elektrische Körper, z. B. a
Pech, Seide, Glas, Siegellack u. s. w. gestellt werde
denen man heut zu Tage den Namen Nichtleiter geg
ben hat; weil sie die mitgetheilte Elektricität in keine
merklichen Grad annehmen und fortpflanzen, und dah
die elektrische Kraft des mit ihnen verbundenen Körpe
nicht schwächen. Gewiße Körper, z. B. trocknes Hol
Marmor und verschiedne andre Steinarten sind nur u
vollkommne Leiter; daher sie von den Naturforsche
Halbleiter genannt werden. Manche Körper, die
dem gewöhnlichen Zustande Nichtleiter sind, pfleg
unter gewißen Umständen Leiter zu werden. So sin
z. B. Pech, und Glas, wie ich bereits bemerkt h
be, eigentlich Nichtleiter; hingegen siedendes Pech u
glühendes Glas gehören unter die Leiter.

Unter den Körpern, welche schon durch die Erwä
rmung elektrisch werden, ist vorzüglich ein Edelgeste
merkwürdig, nehmlich der Turmalin, welcher auf d
Insel Ceylon und in Brasilien, ingleichen auch in ve
schiednen andern Gegenden gefunden wird. Die Ju
welirer haben ihm den Namen Aschentrecker oder Asche
zieher gegeben, weil er, vermöge seiner Elektricität, d
Asche an sich zieht und wieder von sich stößt, wenn e
auf glüende Kohlen gelegt wird. In dem Schwef
und in den Harzen bemerkt man etwas ähnliches. Si
müssen aber geschmolzen und in ein metallenes oder gl
fernes Gefäß gegossen werden, wo die Elektricität er
merklich wird, wenn sie erkalten und aus dem Gefäß
genommen werden.

In Surinam findet man einen Fisch, welcher un
ter dem Namen Zitteraal bey den Schriftstellern vor
kömmt, und, so lange er lebt, beständig in sehr hohen
Grad

rade elektrisch ist. Derjenige, welcher ihn anfassen ill, empfindet schon, wenn er noch sechs bis acht Ellen i Wasser von ihm entfernt ist, eine sehr heftige Erschüt- rung, welche noch größer ist, wenn er ihn mit einem etallenen Stabe berühret. Nach seinem Tode wird cht die geringste elektrische Kraft an ihm gespürt. Ei- ähnliche Eigenschaft besitzt auch der Krampffisch, elcher in dem mittelländischen Meere gefunden wird, id den ich Ihnen genauer beschreiben will, wenn ich der Betrachtung der Fische kommen werde.

Sonst waren die Naturforscher der Meynung, daß los die ursprünglich elektrischen Körper die elektrische Materie in sich enthielten, und daß die sogenannten un- ektrischen nur dadurch elektrisch würden, wenn die ele- rische Materie aus einem ursprünglich elektrischen Kör- r in sie hineinströmte. Allein der berühmte Frank- n in Amerika, dessen Namen Ihnen nicht unbekannt yn kann, hat längst gezeigt, daß die elektrische Ma- rie in allen Körpern enthalten ist, und daß der Unter- ied zwischen den elektrischen und unelektrischen Kör- rn blos darinnen besteht, daß die elektrische Materie r ursprünglich elektrischen Körper viel leichter, als der nelektrischen, in Bewegung gebracht werden kann.

Sieben und siebenzigster Brief.

Die Art und Weise, wie man heut zu Tage die Elec- ricität erreget, brauche ich Ihnen wohl nicht weit- uftig zu beschreiben, da Sie schon genug Elektrisirma- hinen und damit angestellte Versuche gesehen haben. Sie wissen, daß man sich hierzu insgemein einer glä- rnen Kugel oder eines gläsernen Cylinders bedient, wel-

che

che man vermittelst eines Rades, (Tab. VIII. fig. 1
oder auch vermittelst eines elastischen Bogens herumdr
het. Die gläsernen Kugeln oder Cylinder wählt m
gemeiniglich deswegen, weil sie nicht viel kosten u
weil das Glas nicht nur sehr leicht und stark elektrisch g
macht werden kann, sondern auch ein heftigeres und a
haltenderes Reiben aushält, als die Schwefelkugeln, d
ren sich Otto von Guerike bediente, und andre Materie
die zur Erregung der Elektricität geschickt sind. Es i
aber nicht einerley, mit was für Körpern die Kugel g
rieben wird. Man kann hierzu die bloßen Hände g
brauchen, wofern sie nur recht trocken sind; denn m
feuchten Händen läßt sich keine Elektricität erregen, wen
man dieselben nicht stark mit Kreide bestreicht. Son
kann man sich auch zu dieser Absicht des Tuchs und de
Leders, woraus man Kissen zu machen pflegt, oder de
Goldpapiers und verschiedner andrer Mittel bedienen
Vorzüglich aber schickt sich hierzu ein Stückchen Taffet
oder Leder, wenn man es mit einem aus Queckſilber un
Zinnblättchen oder Zink gemachten Teige bestreicht, de
man ein Amalgama zu nennen pflegt. Um nun die durc
Reiben erregte Elektricität der Glaskugel zu sammlen un
andern Körpern mitzutheilen, hängt man einen metalle
nen Stab oder eine Röhre, *) welche der Conductor ge
nannt wird, an seidnen Schnuren auf, oder legt sie au
Glas oder einen andern nicht leitenden Körper dergestalt
daß

*) Bey einer großen Elektrisirmaschine, wo man auch einen
großen Conductor haben muß, braucht man denselben nich
eben von Metall zu machen, indem schon eine weit wohl
feilere Röhre von Pappe, wenn sie nur mit Metallblätt
chen, z. B. mit Stanniol, überzogen ist, einen guten Con
ductor abgiebt.

daß das eine Ende des Conductors nicht weit von der Kugel absteht. Mit diesem Conductor werden diejenigen Körper verbunden, welche man elektrisiren will.

Man kann auch schon verschiedne elektrische Versuche mit einer gemeinen Glasröhre machen, wenn man dieselbe entweder mit der bloßen Hand, oder mit Goldpapier stark reibet. Noch besser aber schicken sich hierzu runde Glasscheiben, wenn man sie am Rande abschleifen, und in der Mitte durchbohren läßt, damit man sie durch eine metallene Achse stecken, und daran eine Kurbel befestigen kann. Weil hierzu kein großes Gestelle nöthig ist, so erhält man dadurch den Vortheil, daß die ganze Maschine nicht viel Platz einnimmt, und an einen Tisch angeschraubt werden kann.

Hieher gehören auch die sogenannten **Elektrophore** oder **Elektricitätsträger**, welche zuerst von einem Italiänischen Naturforscher, Herrn **Volta**, im Jahre 1775 bekannt gemacht wurden, und zur Erregung der Elektricität überaus geschickt sind. Ein solcher Elektricitätsträger besteht gemeiniglich aus zwey metallenen Scheiben, wovon die unterste, die etwas größer seyn muß, als die oberste, einen Ueberzug von Pech, Siegellack, Schwefel, Harz oder von andern Materien erhält, deren Elektricität sich durch Reiben erregen läßt, und von einigen der **Kuchen** genannt wird. Colophonium und reiner Gummilack, wozu man, um ihre Sprödigkeit zu vermindern, etwas venetianischen Terpentin hinzusetzen kann, schicken sich ebenfalls sehr gut zu dieser Absicht. Die obere Scheibe, welche man gemeiniglich den **Deckel** oder die **Trommel** zu nennen pflegt, muß entweder mit einem gläsernen Handgriffe, oder mit seidnen Schnüren versehen werden, damit man sie vermittelst

derſel-

derselben, wenn sie elektrisch geworden ist, ohne ih Kraft zu schwächen, in die Höhe heben kann. Es aber nicht schlechterdings nothwendig, daß man d Scheiben ganz aus Metall macht; denn man kann hi zu auch gemeines Holz gebrauchen, wofern man ih nur einen dünnen metallenen Ueberzug giebt, wozu si Stanniol oder Goldpapier sehr gut schickt, zumal ein solcher Ueberzug nicht viel kostet. Und weil d Wesentliche der untern Scheibe darinnen besteht, daß i re obere Fläche einen Ueberzug hat, der sich durch R ben elektrisiren läßt, so giebt schon ein gemeiner Sp gel einen Elektricitätsträger ab, wenn man sich hier nur auf die vorhin beschriebene Art eine Trommel verfe tiget. Um nun durch ein solches einfaches Werkze die elektrische Kraft zu erregen, muß man die unte Scheibe mit Flanell, oder mit dem haarigen Schwan oder Felle eines Thieres, z. B. mit einem Haasen- u Katzenfelle, reiben oder peitschen, hernach die Tromm bey den seidnen Schnüren anfassen und auf die un Scheibe setzen, ehe man sie aber wiederum aufhebt, n der Hand berühren. Denn wenn man dieses unterläß und die Trommel, ohne sie berühret zu haben, in d Höhe hebt; so läßt sich kein Funken aus derselben h auslocken. Bedient man sich statt der untern Schei eines Spiegels, so wird die elektrische Kraft auch hi wie bey den gewöhnlichen Elektrisirmaschinen, leicht erregt, wenn man das Glas mit Goldpapier, oder n einem Leder reibt, das mit einem aus Queckſilber u Zinn gemachten Amalgama, worunter man noch etw pulverisirte Kreide mischen kann, bestrichen ist. Mer würdig ist hierbey dieser Umstand, daß ein aus ein harzigen Materie verfertigtes Elektrophor die durc

Reib

iben erregte Elektricität nicht so geschwind verliert, die gewöhnlichen, aus Glas verfertigten Maschinen. nn wenn man einmal die untere Scheibe oder den sogenannten Kuchen durch Reiben elektrisch gemacht hat, kann man den Versuch mit der obern Scheibe oder der Trommel sehr oft wiederholen, ohne das Elektrhor aufs neue reiben zu dürfen; daher einige Naturcher dieses Werkzeug den beständigen Elektricisträger zu nennen pflegen, wobey man aber das Zuwort beständig nicht im strengsten Verstande nehmen muß.

Außer dem itzt beschriebenen Elektricitätszeiger hat r Volta noch ein andres nützliches Werkzeug zum Ektrisiren erfunden, das unter dem Namen Condensor bekannt ist. Dieses Werkzeug aber unterscheidet von den gewöhnlichen Elektricitätsträgern nur durch die re Scheibe, die nicht von Metall oder einem andern konnen Leiter, sondern von einem Halbleiter, z. B. polirtem Marmor, oder von recht trocknem, überfirniem Holze verfertiget werden muß. Weil die Trom bey einer solchen Einrichtung die Elektricität mit ßerer Leichtigkeit annimmt, so läßt sich der Condenor sehr gut zur Bemerkung einer sehr schwachen Elerität gebrauchen; daher man ihm auch den Namen Elektroelektrometer beygelegt hat.

Man hat auch seit einiger Zeit angefangen, Elekhore von Glanzleinwand, von Tuch, von seidnen andern Zeugen zu machen, welche der Erfinder, Hr. Jseph Weber, Luftelektrophore nennt; weil bey den mit anzustellenden Versuchen die Leinwand oder das h ganz frey liegen, und auf beyden Seiten die Luft ühren muß. Man verfertiget sie daher nicht auf

eben die Art, wie die vorhin beschriebenen Elektri
tätsträger, sondern man spannt die Leinwand oder d
Tuch, welches man hierzu gebrauchen will, blos in
nen hölzernen Rahmen, den man beym Gebrauch, we
man dem Elektrophor eine wagrechte Stellung giebt, d
gestalt unterstützen muß, daß die Leinwand ganz fl
bleibt. Man reibt übrigens die Leinwand ebenfalls
dem haarigen Schwanze eines Thieres, oder mit ein
andern Stück Pelzwerk; doch wird die Elektricität ni
sehr merklich, wenn man die Leinwand nicht vorher
Feuer oder an der Sonne recht gut durchwärmt hat.

Außer den itzt angeführten Werkzeugen aber
man noch verschiedne andre Dinge nöthig, um die E
ktricität den Körpern mitzutheilen, vorzüglich Ket
Pechkuchen, seidne Schnüre, gläserne Flaschen o
Glastafeln. Die Ketten sind sehr bequem, die elekt
sche Materie mit leichter Mühe fortzupflanzen. D
Pechkuchens und der seidnen Schnüre bedient man s
um die zu elektrisirenden Körper darauf zu legen, u
sie von denjenigen Körpern abzusondern, welche i
mitgetheilten Elektricität fähig sind; die Naturforsch
nennen dieses isoliren. Die gläsernen Flaschen werd
zur Verstärkung der Elektricität gebraucht, welche m
dadurch erhält, wenn man eine solche Flasche mit W
ser, mit Feilspänen, oder mit Queckſilber größte
theils anfüllt, sie alsdenn entweder ins Wasser setzt, o
sie von außen, so hoch sie inwendig gefüllt ist, mit Ste
niol oder Goldblättchen belegt, und hernach einen h
eingesteckten Drath elektrisiret. Es ist aber nicht no
wendig, daß man die Flaschen, wie man sonst allen
zu thun pflegte, mit einer flüßigen oder andern Ma
rie anfüllt. Sie dienen auch ganz leer zur Verstärku

Elektricität, wenn man nur ihre innere und äußere
che mit Stanniol oder andern dünnen Metallblätt-
h überzieht; welcher Ueberzug, der aber wenigstens
in Zoll von dem obern Rande der Flasche abstehen
; auch alsdenn gebraucht wird, wenn man die Fla-
mit Feilspänen oder mit einer andern Materie füllt.
binder man verschiedne Flaschen mit einander, wo-
ch eine sogenannte elektrische Batterie entsteht, so
d auch die Verstärkung der Elektricität sehr merklich
rehrt. Durch Glastafeln erhält man ebenfalls eine
nhnliche Verstärkung der Elektricität, wenn man die-
n auf beyden Seiten mit Goldblättchen dergestalt
zt, daß rings herum ein breiter, unbelegter Rand
bg bleibt. Die erste Art, die Elektricität vermittelst
r gläsernen Flasche zu verstärken, wird insgemein
muschenbroekische oder leydensche Versuch ge-
nt; weil die meisten glauben, daß ihn der berühmte
schenbroek in Leyden zuerst angestellt habe. Al-
r könnte mit größerm Rechte der kleistische Versuch
en; weil der Herr von Kleist, ein Pommerscher
alier und Domdechant in Camin, ihn noch einige
nate eher, als Muschenbroek, angestellt hat, wie
aus Gralaths Geschichte der Elektricität erse-
kann.

Acht und siebenzigster Brief.

Sie also wissen, auf was für Art sich die Elektri-
t erregen, und wie sich dieselbe verstärken läßt; so
ich Ihnen nunmehr kürzlich zeigen, was die Er-
fahrung von der Natur dieser merkwürdigen Eigenschaft
Körper gelehrt hat.

Die Wirkungen eines elektrisirten Körpers beste
entweder im Anziehen und Zurückstoßen, oder im Le
ten und Anzünden, oder in einer Erschütterung
Nerven. Das Anziehen und Zurückstoßen, welc
man unter den elektrischen Erscheinungen zuerst bem
hat, erfordert den geringsten Grad von Elektrici
Denn reiben Sie nur eine Glasröhre, oder auch
ein Bierglas, ein Paar Minuten, und halten
dasselbe über Goldblättchen, oder über klein geschni
nes Papier; so werden Sie finden, daß diese leic
Körperchen gegen das Glas zu fliegen. Es zieht a
ein elektrisirter Körper nur solche Körperchen an sich,
entweder gar nicht, oder wenigstens nicht in eben
Grade elektrisirt sind. Denn zwey gleich stark und
einerley Art elektrisirte Körper stoßen einander zur
Jedoch ist dieses Zurückstoßen, so wie das Anziehen,
alsdenn merklich, wenn die Körper sehr beweglich
leichte sind; daher man diesen Versuch gemeiniglich
einem Zwirnsfaden, oder mit ein Paar Wasserstrah
die man aus einem blechernen Gefäße laufen läßt,
machen pflegt. Man hängt nehmlich den Zwirnsfa
über den Conductor, und elektrisirt denselben, um
die Elektricität mitzutheilen. Sobald der Faden
ktrisch wird, trennen sich die beyden Enden, die zu
neben einander hiengen. Um den Versuch mit
Wasserstrahlen zu machen, läßt man ein blechernes
fäß verfertigen, dessen Boden mit zwey engen, para
len Röhren versehen ist. Dieses Gefäß wird mit d
Conductor verbunden, und alsdenn mit Wasser gef
Ehe man den Conductor elektrisirt, läuft das Wa
dergestalt heraus, daß die Wasserstrahlen Parallelin
vorstellen. Sobald man ihn aber elektrisch macht,

sich diese Strahlen von einander zu entfernen, und
nen sichelförmige Linien. Dieses Anziehen und Zu-
sammenstoßen entsteht durch den Strohm der elektrischen Ma-
terie, welche durch das starke Reiben der Glaskugel
der Röhre in Bewegung gesetzt wird. Denn daß
wirklich bey einem elektrisirten Körper eine feine flüßige
Materie in Bewegung ist, läßt sich schon einigermaßen
auch das Gefühl bemerken, wenn man die geriebene
Röhre nahe an das Gesicht hält, wodurch eine solche
Empfindung entsteht, wie ein sanfter Anstoß der Luft
oder ein über das Gesicht gezogener dünner Flor verur-
sacht. Durch die folgenden Versuche werden Sie von
dem Daseyn einer solchen flüßigen Materie, die eine
große Aehnlichkeit mit der Materie des Lichts hat, noch
mehr überzeugt werden. Denn wenn man das Zim-
mer beym Elektrisiren ein wenig verfinstert, so zeigen
sich an den Stellen, wo die Hand oder der reibende
Körper die Kugel berührt, eine Menge leuchtender Puncte
und Strahlen. Aus einem spitzigen metallischen Körper
kommen, wenn er elektrisirt wird, dergleichen feurige Strah-
len, nach geraden Linien, in großer Anzahl, mit einem
feinen Geräusch heraus, und bilden einen leuchten Ke-
gel, wodurch die Flamme eines nahe gebrachten Lichts
in Bewegung gesetzt wird. Dieser elektrische Strah-
lenkegel, an dem man verschiedne Farben erblickt, ist
in einem luftleeren Raume noch lebhafter, als in der freyen
Luft. Denn jemehr die Luft in einem Raume verdünnt
wird, desto häufiger kann der Aether in denselben ein-
dringen, und desto geringer ist der Widerstand, welchen
seine Bewegung von fremden Materien leidet. Wenn
man daher lange gläserne Röhren, aus denen man durch
Hülfe der Luftpumpe oder des Feuers die Luft, so viel als

möglich, heraus getrieben hat, dergestalt bieget, daß e gewisse Buchstaben oder andre Figuren vorstellen; o kann man dieselben vermittelst der Elektricität illum. ren. Denn man darf solchen luftleeren Röhren nur nen elektrisirten Drach nahe bringen, so werden sie g mit Lichte erfüllt; weil die elektrische Materie wegen r Feinheit ihrer Theilchen durch das Glas eben so schn, wie durch andre Körper, dringen kann.

Merkwürdig aber ist hierbey der Unterschied, n man in der Elektricität des Glases und der he gen Körper bemerkt. Denn obgleich sonst zwey n gleichem Grade elektrisirte Körper, wenn man zu b den einerley Werkzeug, z. B. eine Glaskugel gebra t hat, einander nicht anziehen, sondern vielmehr zur stoßen; so findet man doch das Gegentheil, w man dem einen Körper die durch Glas erregte Elekt i tät mittheilt, bey dem andern aber sich hierzu eines r zigen Körpers bedient. Denn in diesem Falle zi n beyde einander an, wenn sie auch in gleichem Grade ek trisirt worden sind. Aus dieser Ursache ist s n von dem Herrn Du Fay, einem längst verstorbe n französischen Naturforscher, die Glaselektricität und e Harzelektricität unterschieden worden. Zu der ers n Art gehöret auch die Elektricität der Wolle, der Ha re und der Federn lebendiger Thiere. Die Harzelektri t bemerkt man bey dem Schwefel, dem Wachse, m Bernstein, der Leinwand und der Seide. Das ge r te Holz hat bald die Glas- bald die Harzelektricität, d wenn man die Oberfläche des Glases rauh macht, d mit der Hand oder mit wollenen Tüchern reibt, so erhält es ebenfalls die Harzelektricität, da es hi e gen durch das Reiben mit Seide oder Schwefel die

Es

Caselektricität zeigt. Man kann auch durch glattes Cas die Harzelektricität erhalten, wenn man es mit n Felle einer Katze oder eines andern rauchhaarigen Thieres reibt.

Das aus den elektrisirten Körpern ausströhmende ht giebt einen gewissen Geruch von sich, welcher ziem- mit dem Geruch übereinkömmt, der durch brennen- n Phosphorus verursacht wird. Werden einige elektrische trahlen mit der Zunge aufgefangen, so verursachen sie en säuerlichen, zusammenziehenden Geschmack. Hier- es ist also klar, daß man sich von der Wirklichkeit der ektrischen Materie, oder wenigstens von ihren Wirkun- n durch alle fünf Sinne überzeugen kann.

Wenn man gegen die Spitze eines elektrisirten Kör- rs einen breiten unelektrisirten hält, so wird der Licht- kel, welcher aus dem elektrisirten Körper herausfährt, ch stärker. Hält man einen spitzigen unelektrisirten örper gegen einen breiten elektrisirten, so fährt eben- lls aus der Spitze des ersten ein solcher Lichtkegel ge- n den andern Körper zu. Und wird ein elektrisirter itziger gegen einen unelektrisirten spitzigen Körper ge- lten, so fährt aus der Spitze eines jeden dieser bey- n Körper ein Lichtkegel. Ist weder der elektrisirte, ch auch der unelektrisirte Körper spitzig; so bemerkt an zwischen ihnen, wenn man sie einander nahe bringt, r einen unordentlichen Schein, aus dem aber bald, nn sie einander noch näher kommen, ein sehr helles ht von cylindrischer Gestalt entstehet, welches aus yden Körpern zu kommen scheint, und mit einem erklichen Schalle verschwindet. Dieses cylindrische ht ist dasjenige, was man einen elektrischen Fun- n nennt, dessen Größe und Schall von dem Grade

der Elektricität abhängt. Durch einen solchen elekt
schen Funken lassen sich verschiedne Körper, die v
brennbare Theilchen enthalten, z. B. Weingeist, Hep
mehl, Prasselgold, und der glimmende Dacht eines a
geblasenen Lichts anzünden. Wird die Elektricität
die Art verstärkt, welche ich in dem vorigen Briefe b
schrieben habe, so kann man dadurch in den thierisch
Körpern eine heftige Erschütterung, die mit ei
schmerzhaften Empfindung verbunden ist, verursache
weil die elektrische Materie sich sehr schnell durch d
Körper bewegt, und durch diese Bewegung die Nerv
erschüttert. Um aber diesen elektrischen Schlag zu e
pfinden, muß man mit einem Theile des Leibes
Flasche, deren man sich zur Verstärkung bedient, o
eine darum gelegte Kette, und mit einem andern Th
den elektrisirten Conductor berühren. Man kann,
Ihnen ohne Zweifel schon bekannt seyn wird, ei
großen Gesellschaft diesen Schlag in einem Augenbli
mittheilen, wenn nehmlich alle Personen einander b
den Händen anfassen, und der erste davon die zur V
stärkung gebrauchte Flasche, der letzte aber den elektri
ten Conductor, oder eine damit verbundene Kette
rührt. Je größer die Kugel, oder überhaupt derjen
Körper, den man zum Elektrisiren gebraucht, je grö
die Geschwindigkeit, womit dieser Körper gerieben wi
je trockner die Luft zu der Zeit ist, wo man diesen V
such anstellt, und je größer die Flaschen oder Glasp
ten sind, deren man sich zur Verstärkung der Elekt
cität bedient, desto größer ist die Wirkung eines solch
Funkens, wodurch man nicht nur Eyer zerschlag
Karten, Leder und metallene Blättchen durchlöche
sondern auch kleine Thiere tödten kann. Um aber i

Stä

Stärke der Elektricität einigermaßen beurtheilen zu kön-
n, bedient man sich eines besondern Werkzeugs, wel-
es unter dem Namen **Elektrometer** bekannt ist, und
ef verschiedne Art eingerichtet wird. Die gewöhnlich-
Art besteht in einem kleinen, an einem Stativ befe-
gten und in Grade eingetheilten metallenen Quadran-
n, aus dessen Mittelpuncte ein Pferdehaar oder ein seide-
r Faden mit einem Kügelchen aus Kork oder Holun-
rmark herabhängt. Wird dieser Quadrant elektri-
t, so wird das an dem Pferdehaare hängende Kügel-
n durch die Bewegung der elektrischen Materie in die
öhe getrieben, und steigt immer desto weiter an dem
uadranten hinauf, jemehr die Stärke der Elektricität
nimmt.

Neun und siebenzigster Brief.

Ihre Begierde, die Natur der elektrischen Materie,
d den Grund der Erscheinungen, welche bey elektri-
ten Körpern bemerkt werden, genauer kennen zu ler-
n, ist allerdings sehr lobenswürdig, und ich würde
ir ein Vergnügen daraus machen, Ihr Verlangen zu
friedigen, und alle in Ihrem letzten Briefe mir vor-
legten Fragen zu beantworten, wenn dieser Theil der
aturlehre schon einen solchen Grad der Vollkommen-
eit erlangt hätte, daß ich Ihnen eine befriedigende und
utliche Erklärung aller elektrischen Erscheinungen ver-
rechen könnte. Allein obgleich die Zahl der elektri-
hen Versuche seit einigen Jahren sich so ansehnlich ver-
ehrt hat, daß ich meinen Briefwechsel mit Ihnen ver-
hiedne Jahre fortsetzen müßte, wenn ich Ihnen eine
ollständige Nachricht von allen diesen Versuchen mittei-

len wollte; so ist man dessen ungeachtet bisher noch ni
im Stande gewesen, die Natur der elektrischen Mate
und die Art, wie sie wirkt, genau zu erklären, o
zu willkührlichen und noch unerwiesenen Sätzen se
Zuflucht zu nehmen. Man kann sich daher nicht wu
dern, daß die Erklärungen der elektrischen Erscheinu
gen, die man in den Schriften der Naturforscher a
trifft, so sehr von einander abweichen; denn dergleich
Abweichungen sind unvermeidlich, so lange es noch
evidenten Grundsätzen fehlet, auf die man seine Erk
rungen gründen kann. Ich war daher auch anfängl
nicht Willens, mich in eine solche Erklärung einzul
sen, weil ich sie itzt für Sie noch nicht nöthig hielt. A
lein um ihr Verlangen doch einigermaßen zu befriedige
will ich wenigstens Ihre Hauptfrage beantworten, u
Ihnen kürzlich zeigen, wie man nach der Franklinisch
Meynung, die mir unter allen die wahrscheinlichste
seyn scheint, die vornehmsten Wirkungen der elekt
schen Kraft zu erklären pflege.

Zuerst muß ich Ihnen also noch eine Eintheilu
der Elektricität bekannt machen, die unter den itzigen N
turforschern sehr gewöhnlich ist, und auch ihren Grun
hat. Nehmlich man hat bemerkt, daß mancher Kö
per durch das Elektrisiren mehr elektrische Materie b
kömmt, als er in seinem natürlichen Zustande zu hab
pflegt, daß aber manchem Körper wiederum dadur
ein beträchtlicher Theil seiner natürlichen Elektricit
entzogen wird. Diese Bemerkung hat zu der Einthe
lung in die positive und negative Elektricität Ge
genheit gegeben. Nehmlich positiv elektrisirt hei
ein Körper, wenn durch das Elektrisiren sein natürl
cher Vorrath von Elektricität noch vermehrt worden ist

ein

ne negative Elektricität aber wird ihm zugeschrieben, enn er durch das Elektrisiren einen Theil seiner Elektricität verloren hat. Die in meinem vorigen Briefe angeführte Glaselektricität gehört unter die positive, und e Harzelektricität unter die negative. Reibt man zwey örper, die in verschiednen Graden Nichtleiter sind, an nander, so erhält gemeiniglich der vollkommnere Leiter eine negative, der unvollkomnere Leiter aber eine positive Elektricität. Wenn beyde an einander geriebene örper in gleichem Grade Nichtleiter sind, so ist meistentheils die Elektricität desjenigen, der am wenigsten erieben worden ist, positiv, und die Elektricität des ndern negativ.

Nimmt man nun ferner, der Erfahrung gemäß, n, daß die feine, flüßige und elastische Materie, deren Daseyn man nur bey elektrisirten Körpern verspürt, icht erst, wie ich bereits erinnert habe, durch das Elektrisiren hervorgebracht wird, sondern als ein zarter Stoff n allen Körpern, die sich über und unter der Erde beinden, vorhanden ist, und durch die Elektrisirmaschinen nur in Bewegung gesetzt und verschiedentlich verheilt wird; so muß der Hauptgrund aller elektrischen Erscheinungen in dem aufgehobenen Gleichgewichte der lektrischen Materie bestehen. So lange nehmlich jeder Körper die ihm von Natur eigenthümlich zugehörige Menge von elektrischer Materie behält, oder so lange die Anhäufung dieser Materie in dem einen Körper eben so iel beträgt, als in dem andern, werden sich keine merklich elektrische Erscheinungen an ihm äußern. So bald aber vermittelst einer Maschine, oder auf andre Art, entweder eine Verminderung oder eine Vermehrung seines

ele-

elektrischen Vorraths veranlaßt wird, so daß er ent
weder von einem andern benachbarten Körper, welch
mehr Vorrath besitzt, einen Zufluß erhält oder demselbe
wenn es ihm an dem nöthigen Vorrathe fehlt, von se
nem Ueberfluß etwas zuströhmen läßt; so werden durc
diesen Uebergang der elektrischen Materie aus einer
Körper in den andern bald mehr, bald weniger Wi
kungen hervorgebracht werden, nachdem eine stärke
oder geringere Ausströhmung der elektrischen Materie zu
Wiederherstellung des natürlichen Gleichgewichts erfo
derlich ist. Die starke Erschütterung, die man be
der verstärkten Elektricität empfindet, entsteht aus de
Geschwindigkeit, womit die elektrische Materie unser
Körper durchströhmt und auf unsre Nerven wirkt.

Alles dieses, hoffe ich, wird Ihnen nicht unbe
ständlich seyn. Wenn ich aber, um Ihre übrigen Fra
gen zu beantworten, weiter gehen, und einen Versuc
machen wollte, das Warum von dem Warum zu erkl
ren; so würde Ihnen gewiß meine Erklärung von keine
großen Nutzen seyn.

Achtzigster Brief.

Nachdem man es in den elektrischen Versuchen so wei
gebracht hatte, daß man vermittelst elektrischer Funke
nicht nur allerhand brennbare Materien anzünden, son
dern auch damit feste Körper zerschmettern, oder durch
löchern, und Thiere tödten konnte, so geriethen die Na
turforscher gar bald auf die Gedanken, daß die Elektrici
tät vielleicht eben dasjenige im Kleinen sey, was ein Ge
witter im Großen ist. Diese Muthmaßung wurde auch

auf

f verschiedne Art geprüft, und durch wiederholte Er-
rungen bestätiget. Denn Herr Franklin, und
ch ihm verschiedne andre bemerkten, daß eine eiser-
Stange von selbst elektrisch wurde, wenn man sie
r Zeit eines Gewitters auf einen ursprünglich elektri-
en Körper dergestalt stellte, daß sie von keinem an-
rn Körper berührt wurde, und ihr oberer Theil der
yen Luft ausgesetzt war. Diese wichtige Entdeckung
ßte die Naturforscher nicht nur in den Stand, die Na-
r des Gewitters besser einzusehen, sondern sie gab auch
n leichtes und bequemes Mittel an die Hand, ein Ge-
ude gegen die Gefährlichkeit des Blitzes, dessen Ge-
alt man vorher durch keine Kunst abwenden konnte, ei-
germaßen zu schützen. Denn da man einmal wußte,
ß die Elektricität nichts anders, als ein künstliches
ewitter, und ein Gewitter die natürliche Elektricität
r Wolken ist; so schloß man hieraus mit Recht, daß
an den Blitz eben so, wie den elektrischen Strahl,
rch metallische Körper von einem Orte gegen einen
dern leiten, und die Gewittermaterie eben so, wie
e elektrische Materie, durch metallische Spitzen, welche
e Elektricität von weitem an sich ziehen und sie andern
örpern rauben, werde schwächen können. Man fand
ch wirklich, daß dieser Schluß in der Erfahrung gegrün-
t war, und daß der Blitz, so wie der elektrische Strahl,
rzüglich in metallischen Körpern fortgehet, daß auch die
hen Thürme, welche bey Ungewittern an ihrer Spitze
n Licht zeigen, von dem Blitze nicht beschädiget werden.
Wenn man daher über dem höchsten Ort eines Gebäudes
ne metallene spitzige Stange errichtet, das Ende der-
lben mit andern eisernen Stangen, mit Blechstrei-
n, oder wenigstens mit einem starken Drathe verbin-

det,

det,*) und diesen Drath bis unter die Erde, oder l
an ein nahes Wasser fortführet, so läßt sich durch Hü
eines solchen ungekünstelten Werkzeuges, welches m
einen Ableiter zu nennen pflegt, die Gewitterelektricit
bis an den Ort leiten, wo sich der Drath endiget; w
die Gewittermaterie, welche von den Metallen stärk
als von andern Körpern angezogen wird, an dem Dr
the so lange fortfließt, bis sie kein Metall mehr antrif
Die Ableiter verschaffen daher einem Gebäude ein
doppelten Vortheil, wenn man die obern Stangen, w
che man Auffangungsstangen zu nennen pflegt, g
hörig zuspitzt, und durch Vergoldung oder andre Mi
tel die Anstalten trifft, daß die Spitze nicht so leic
vom Roste verzehrt werden kann. Denn erstlich ve
hindern sie das Eindringen des Blitzes, welcher d
Gebäude trifft, in die innern Theile desselben, u
führen ihn bis in das Wasser oder in die Grube, wo d
Ableitungskette aufhört, und wo er niemanden Sch
den thun kann. Zweytens aber verhindern sie au
das öftere Einschlagen des Blitzes, weil die metallene
Spitzen schon in einer beträchtlichen Entfernung die G
witterwolken ihres elektrischen Feuers zum Theil bera
ben, und also ihre Kraft schwächen.

Dieser wichtige Vortheil aber ist nicht der einzig
welchen wir der Elektricität zu verdanken haben. Ma
hat dadurch verschiedne Naturbegebenheiten besser eins
hen gelernt; man hat oft sehr beschwerliche Krankhei
ten, z. B. Lähmungen, Gicht, Podagra, Taubheit, un
noc

*) Wen nicht seine ökonomischen Umstände zu einer große
Ersparniß nöthigen, der muß nicht Drath zu seinem Ab
leiter wählen, weil man häufige Beyspiele hat, daß de
Drath von einem starken Blitze geschmolzen worden ist.

nh viel andre, durch Hülfe eines elektrischen Schlages
or Strohmes glücklich geheilet. Vorzüglich befördert
o Elektricität den Umlauf des Bluts, die allmählige Aus-
ustung, und die Absonderung in den Drüsen. Auch
b den Gewächsen hat man sie einigermaßen nützlich be-
fi den. Denn die Erfahrung lehret, daß die Saamen-
ner besser treiben, und junge Pflanzen besser wachsen,
nn sie fleißig elektrisirt werden.

Ein und achtzigster Brief.

Mit der elektrischen Materie kömmt die magnetische,
d i. diejenige, wodurch die Wirkungen des Magnets
vrsacht werden, in vielen Stücken überein; daher
si auch von einigen Naturforschern für eben dieselbe ge-
h ten wird. Allein ob sich gleich zwischen beyden eine
g ße Aehnlichkeit äußert, wie Sie aus folgenden Be-
ch tungen ersehen werden; so bemerkt man doch auch
b der größten Verstärkung der magnetischen Kraft we-
d den Geruch, noch den Geschmack, noch das Geräusch,
nh das Licht, die man schon bey sehr schwach elektrisirten
Kirpern wahrnimmt. Man hat also nicht gegründete
Ursache, die elektrische und magnetische Materie für
völlig einerley zu halten. Damit Sie aber diese wirk-
sa e Materie etwas genauer kennen lernen, will ich mit
ei er kurzen Beschreibung desjenigen Körpers den An-
fa g machen, von welcher sie ihren Namen erhalten
h. Dieser Körper, nehmlich der Magnet, ist ein
schwärzlicher, eisenhaltiger Stein, welcher die beyden
m rkwürdigen Eigenschaften besitzt, daß er Eisen, in-
gl ichen eisenhaltige Körper an sich ziehet, und wenn
m n ihn auf ein Bretchen legt, das auf dem Wasser

schwimmt,

schwimmt, oder ihn an einer Schnur aufhängt, sich i
mer mit einerley Seite gegen Mitternacht kehret. D
erste von diesen beyden Eigenschaften hat man schon
den ältesten Zeiten bemerkt; die andre aber ist erst
dem Anfange des zwölften Jahrhunderts bekannt.

Wenn man einen Magneten mit Eisenfeile bestre
so hängt sich dieselbe vorzüglich an zwey Puncten,
einander entgegengesetzt sind, sehr stark an. Diese be
den Puncte pflegt man seine Pole zu nennen, weil
sich gegen die Weltpole kehren, wenn der Magnet fr
an einer Schnure hängt, oder auf dem Wasser schwimm
Derjenige Punct, welcher sich nach Mitternacht kehr
heißt der Nordpol, der andre, welcher nach Mitt
gerichtet ist, der Südpol, und die gerade Linie zw
schen diesen beyden Polen die Axe des Magnete
Wird ein Magnet in verschiedne Stücke zertheilet,
bemerkt man bey jedem Stücke zwey Pole. Es gie
auch Magnete, die mehr als zwey Pole haben, u
aus zusammengewachsenen Magneten zu bestehen sch
nen; daher man sie zusammengesetzte oder anoma
sche Magnete, so, wie diejenigen, die nur zwey Po
haben, einfache Magnete zu nennen pflegt.

Man kann die magnetische Kraft sehr leicht und se
ansehnlich verstärken, wenn man die Seiten des M
gnets, wo sich die Pole befinden, abschleift, und
mit dünnen eisernen Platten belegt, an die man gemei
niglich würfelförmige Füße zu machen pflegt. Die
würfelförmigen Füße heißen die künstlichen Pole, u
das eiserne Belege überhaupt die Armatur des Magn
ten. Auch ist es gut, wenn man dieses eiserne Bele
oben durch ein Stück Eisen verbindet, das in der Mit

ien Haken hat, damit man den Magneten daran auf-
hängen kann. Bey den Füßen pflegt man ein, der Entfer-
ung derselben angemeßenes Stück Eisen zu gebrauchen,
welches in der Mitte ebenfalls einen Haken hat, der
zum Anhängen der Gewichte dient. Dieses Stück Ei-
sen wird gemeiniglich der Anker genannt. Ein Ma-
gnet, welcher ohne Armatur kaum einige Loth träget,
hält sich bisweilen durch die Armatur in den Stand se-
ner, daß er ein Gewicht von vielen Pfunden tragen kann,
zumal wenn man ihn frey hängen läßt, und das ange-
hängte Gewicht nach und nach beständig um etwas weni-
ges vermehret. Die Kraft eines Magneten nimmt
nur bisweilen mit der Zeit ab; doch eräugnet sich dieses
sehr selten, und diese Verminderung ist auch nicht leicht
beträchtlich, wenn man ihn nur vor dem Roste und
dem Feuer verwahret, und ihn so hängt oder stellt, daß er
sich mit seinen Polen gegen die Weltpole kehret, welche
auch den Namen führen. Denn durch den Rost und dem
noch ein heftiges Feuer, das ihn zum Glüen bringt,
wird er entweder ganz, oder doch größtentheils seiner
Kraft beraubt. Eben dieses geschieht auch, wenn man
ihn pulverisirt, oder ihn mit den verkehrten Polen ei-
nem andern Magneten reibt. Selbst dadurch wird schon
seine Kraft, obgleich nicht in so hohem Grade, geschwächt,
wenn man ihn lange ohne Eisen liegen läßt, zumal wenn
man ihm eine solche Lage giebt, daß seine Pole nicht ge-
gen die gleichnamigen Weltpole gerichtet sind. Sonst
verändert weder die Luft, noch das Wasser, noch eine
mäßige Wärme die Wirkungen der magnetischen Ma-
terie. Denn in einem luftleeren Raume, im Wasser,
und in einer mäßigen Wärme bemerkt man an dem Ma-
gneten eben die Erscheinungen, welche man bey ihm

wahrnimmt, wenn man außer dem Wasser, in freyen und kühlen Luft die Versuche mit ihm anstellt.

Ich habe schon beym Anfange dieses Briefes erinnert, daß der Magnet nicht nur das Eisen, sondern auch eisenhaltige Körper anziehet. Da nun Blutstein, Röthel, Bolus, Wasserbley, und der Magnet selbst Eisentheilchen enthalten; so werden Sie sich darüber nicht wundern, daß alle diese Körper von dem Magnete angezogen werden. Doch ist dieses hierbey merkwürdig, daß die Magneten einander nur alsdann anziehen, wenn die Pole, die verschiedne Namen führen, gegen einander gerichtet sind. Denn wenn man einen Magneten an einem Waagebalken aufhängt, und einen andern dergestalt darunter hält, daß der Nordpol des einen gegen den Nordpol des andern, und der Südpol des einen gegen den Südpol des andern gerichtet ist, so stoßen sie einander von sich. Aus dieser Ursache pflegt man die Pole zweyer Magneten, welche einerley Namen führen, die feindlichen oder widrigen, diejenigen aber, welche verschiedne Namen haben, die freundschaftlichen oder einigen Pole zu nennen. Berühren aber die Magneten einander, so bemerkt man doch noch ein Anziehen, obgleich in geringerm Grade, wenn auch einerley Pole gegen einander gehalten werden.

Zwey und achtzigster Brief.

Daß der Magnet dem Eisen und vorzüglich dem Stahl seine Kraft mittheilt, wird Ihnen längst schon bekannt seyn. Wenn ein Stück Eisen oder Stahl eine Zeitlang an einem Magnete hängt, oder mit einem solchem Steine bestrichen wird; so ziehet es nicht nur andres Eisen

ot eisenhaltige Körper an, sondern es kehrt sich auch, v der Magnet, wenn es frey aufgehangen wird, nach Mittag und Mitternacht. Man muß aber beym Streichen dieses beobachten, daß man mit einerley Pole beständig nach einerley Richtung streicht, ohne wieder zurück zu fahren; weil das Eisen sonst die erhaltene magnetische Kraft gleich wieder verliehrt. Am leichtesten erhält man die Absicht, wenn man den einen Pol des Magneten an die Mitte desjenigen Stabes, den man magnetisch machen will, setzet, und mit demselben nicht zu geschwind bis ans Ende des Stabes fährt, und dieses Verfahren einigemal wiederhohlt, worauf man den andern Pol des Magneten nehmen, und mit demselben auf eine ähnliche Art gegen das andere Ende des Stabes fahren muß. Der mit dem Nordpol des Magneten gestrichene Theil des Stabes erhält den Südpol, und der mit dem Südpol gestrichene den Nordpol. Die Kraft eines Magneten wird auch nicht geschwächt, wenn man gleich noch so viel eiserne Stäbe damit bestrichen, und magnetisch gemacht hat. Außer dem Eisen und Stahl ist bisher die Körper für fähig gehalten worden, die magnetische Kraft anzunehmen. Vor einigen Jahren versicherte man zwar öffentlich, daß Herr D. Mesmer in Wien auch Papier, Wolle, Seide, Leder, Glas, Wasser, Holz, einige Metalle, und selbst die Menschen magnetisch machen könnte. So wie man Flaschen mit elektrischer Materie ladet, eben so hat dieser Arzt, seinem Vorgeben nach, Flaschen mit magnetischer Kraft geladen, und magnetische Schläge, nach Art der elektrischen, angebracht. Allein andern Aerzten und Naturforschern, welche diese Versuche haben nachmachen wollen, sind dieselben nicht so geglückt, als dem Herrn D. Mesmer,

von dessen fernern Versuchen dieser Art man auch in
Folge nicht viel erfahren hat. Denn die magnetischen
ren, durch welche nachher dieser Arzt und seine Schüler e
zeitlang großes Aufsehen machten, geschahen ohne Beyh
fe eines Magneten, blos durch den sogenannten thierisch
Magnetismus, wodurch man eine allgemeine Kr
verstehet, vermöge welcher thierische Körper in and
belebten und unbelebten Körpern, die sie berühren o
denen sie sehr nahe kommen, allerhand Veränderun
hervorbringen und von ihnen wiederum Eindrücke an
men sollen.

Bald hätte ich vergessen, Ihnen zu sagen, daß
itzigen Naturforscher auch künstliche Magnete aus d
Stahle, ohne Beyhülfe eines Magnetsteins, verfertig
können. Die Gelegenheit zu dieser Erfindung, wel
dem Herrn Savery zugeschrieben wird, gab die A
merkung, daß die stählernen Werkzeuge der Handwerk
leute, womit sie Eisen und Stahl hämmern, bohr
feilen, und auf andre Art bearbeiten, eben sowohl m
gnetisch werden, als das bearbeitete Eisen. Man ka
daher ein längliches und nicht allzu dickes Stück Ei
oder Stahl sehr leicht ohne Magnet magnetisch mach
wenn man dasselbe auf einen festen Körper, z. B. a
einen Ambos, legt, und es mit einem schweren Stü
von eben dergleichen Metalle etlichemal nach einer
Richtung reibet. Eine eiserne Nadel oder Stan
wird auch schon etwas magnetisch, wenn man sie in
ner verticalen Stellung mit einem Hammer stark a
den Kopf schlägt, oder wenn man sie in einer solch
Stellung eine Zeitlang erhält. Denn man hat bemer
daß die eisernen Kreuze auf den Kirchthürmen nach ei
gen Jahren die magnetische Kraft in einem sehr merk
ch

in Grade erhalten haben. So hat man auch Beyspiele, daß eiserne Stangen durch den Blitz und durch das Feuer magnetisch gemacht worden sind.

Wenn man verschiedne magnetisch gemachte Stäbe von feinem und polirtem Eisen dergestalt über einander legt, daß der nördliche Pol des einen den südlichen Pol des andern berührt, und sie in dieser Lage fest mit einander verbindet, daß sie sich nicht wieder verrücken können; so erhält man dadurch künstliche Magnete, welche die natürlichen an Kraft sehr weit übertreffen. Im 43 Stück der Hamburger Addrescomtoirnachrichten auf das Jahr 1785 wird ein künstlicher, von einem Kunstschmide in Copenhagen, **Peter Wilhelm**, verfertigter Magnet angeführt, der nicht mehr als 4 Pfund 26 Loth wieget, und doch eine Last von 120 Pfund tragen kann.

Drey und achtzigster Brief.

Daß die in meinen vorigen Briefen angeführten Eigenschaften der natürlichen und künstlichen Magnete, sonderlich diejenige, vermöge welcher sich der Magnet nach Mittag und Mitternacht kehret, dem menschlichen Leben sehr beträchtliche Vortheile verschaffen, wird Ihnen ohne Zweifel auch ohne meine Erinnerung schon bekannt seyn. Denn ohne die **Magnetnadel**, welche nichts anders, als eine feine, stählerne, magnetisch gemachte Nadel ist, würde es unmöglich gewesen seyn, die Schifffarth auf denjenigen Grad von Vollkommenheit, den sie in den neuern Zeiten erlangt hat, zu bringen. Es ist aber in Ansehung des Gebrauchs der Magnetnadel zu merken, daß sie eben so, wie der Magnet selbst, nur in sehr wenigen Gegenden genau Mittag

und Mitternacht anzeiget. In den meisten Gegend weicht die Richtung der Nadel von der wahren M tagslinie ein wenig ab. Diese Abweichung, wel man auch die Declination der Magnetnadel nen ist in manchen Gegenden östlich, in manchen aber we lich, und nicht nur an einem Orte größer, als an nem andern, sondern auch sogar an einem und ebende selben Orte nicht beständig einerley. De la Hire z. hat gefunden, daß die Abweichung der Magnetnadel Paris in 38 Jahren um 9 Grad 28 Minuten zugeno men hatte. Nach den neusten Beobachtungen der N turforscher solt die Magnetnadel sogar einer täglich Veränderung unterworfen seyn, welche aber nur ein Minuten beträgt, und daher an kleinen Nadeln ni bemerkt werden kann. Diese Veränderung nehml soll darinnen bestehen, daß sich die Nadel in den V mittagsstunden ein wenig gegen Abend, und in d Nachmittagsstunden ein wenig gegen Morgen dreh In unsern Gegenden ist diese Abweichung itzt westl und beträgt ohngefehr siebenzehn Grad. In einig Gegenden aber steigt sie bis auf 25 Grad. Es gi aber auch Oerter auf der Erde, z. B. in der Hudsonsb wo die Magnetnadel ihre Richtung gänzlich verliehrt.

Eine Nadel, welche dergestalt eingerichtet ist, d sie vollkommen horizontal auf ihrem Stifte lieget, man ihr die magnetische Kraft mittheilet, verliehrt den meisten Oertern ihre horizontale Stellung, sob sie magnetisch gemacht wird. In unsern Gegend und überhaupt in allen Gegenden, welche zwischen d Aequator und dem Nordpole liegen, scheint derjeni Theil, welcher sich gegen Mitternacht kehret, nach d Streichen schwerer zu werden, als der andre. In d

Oertern hingegen, welche zwischen dem Aequator und dem Südpole liegen, scheint der nach Süden gerichtete Theil durch die Mittheilung der magnetischen Kraft eine größere Schwere zu erhalten. Nur an wenigen Oertern, nehmlich an denjenigen, welche unter dem Aequator liegen, behält die Nadel ihre horizontale Stellung, auch nachdem sie magnetisch gemacht worden ist. Diese Abweichung der Magnetnadel von der eigentlichen Horizontallinie, welche man, wie die Abweichung von der Mittagslinie, durch Grade eines Cirkels zu messen pflegt, wird die Inclination oder Neigung der Magnetnadel genannt. Diese Neigung, welche in unsern Gegenden 72 bis 73 Grad beträgt, nimmt immer zu, je näher man den Polen kömmt; daher die Künstler, welche gegen Mitternacht oder Mittag zu feilen, beständig genöthiget sind, die eine Hälfte ihrer Nadel mit Wachs, oder auf eine andre Art schwerer zu machen.

Vier und achtzigster Brief.

Da Sie nunmehr die merkwürdigsten Erscheinungen kennen, welche man am Magnet und an magnetisch gemachten Körpern bemerket; so werden Sie ohne Zweifel begierig seyn, die Ursache aller dieser Erscheinungen zu erfahren. Ich würde mir auch ein großes Vergnügen daraus machen, Ihre lobenswürdige Wißbegierde zu befriedigen, wenn nicht in diesem Theile der Naturlehre noch eine größere Dunkelheit herrschte, als in denjenigen, welchen ich Ihnen in meinen letzten Briefen erklärt habe. Denn obgleich die neuern Naturforscher die Wirkungen des Magnets mit vielem Fleiße unter-

sucht haben, so ist es ihnen doch noch nicht gelu
den Grund von allen magnetischen Erscheinungen auf
ne überzeugende Art zu erklären. Unterdessen sind
doch schon auf einige sehr wahrscheinliche Muthmaß
gen gerathen, wovon ich das vornehmste, so weit
Ihnen dasselbe itzt begreiflich machen kann, kürzlich
führen will.

Die Wirkungen des Magnets scheinen überha
durch die Bewegung einer flüßigen, unsichtbaren M
terie zu entstehen, welche weit feiner ist, als die Luft,
daher ebenfalls Aether genannt wird. Das Daseyn
ser Materie kann man zwar nicht so leicht, wie das D
seyn der elektrischen, unmittelbar durch verschiedne S
ne erkennen, aber doch aus folgenden Erfahrun
schließen. Bestreuen Sie z. B. ein Blatt Papier
Eisenfeile und halten Sie unter dasselbe einen Mag
ten; so werden Sie finden, daß verschiedne Wirbel o
Kreise durch den Feilstaub gebildet werden, wenn Sie
den Magneten fortbewegen. Halten Sie ferner zw
kleine eiserne Schlüssel nicht weit von den Polen ei
Magnets neben einander, so werden diese Schlüssel
gen einander gestoßen werden. Aus der kreisförmi
Bewegung der Eisenfeile und aus dem Zusammenf
sen der Schlüssel schließt man, daß eine flüßige M
rie sich beständig um den Magneten bewegen, und
dem einen Pole in den andern ströhmen müsse. D
auch die Theile dieser Materie viel feiner, als die Th
der Luft sind, ist daraus klar, weil sie sich durch solche K
per, durch welche die Luft mit der größten Gewalt n
gepreßt werden kann, mit einer großen Leichtigkeit be
gen. Denn wenn man einen Magneten in ein glä
nes oder metallenes Gefäß verschließt, so wirkt er d
in

Augenblick in eine eiserne Nadel, die von außen an
Gefäß gebracht wird; woraus man sieht, daß die
gnetische Materie sehr leicht durch das Glas und durch
Metalle dringen kann. Allein ob sich gleich die
irklichkeit und einige Eigenschaften der magnetischen
aterie sehr leicht erweisen lassen; so ist es doch überaus
wer, die Art und Weise zu erklären, wie dadurch
verschiednen Erscheinungen verursacht werden; weil
r die Natur der magnetischen Materie und die inne-
Beschaffenheit der Körper noch zu wenig kennen.
aß der Magnet blos Eisen oder eisenhaltige Körper
ziehet, soll daher kommen, weil die magnetische Ma-
ie in diesen Körpern wegen der Lage und Beschaffen-
t ihrer Theile bey dem Durchgange einigen Wider-
nd findet, und also dieselben, da sie nicht ungehin-
rt durchfließen kann, mit fortstößt. Die Ursache,
rum sich der Magnet und die Magnetnadel mit der
nen Seite beständig nach Mittag, und mit der andern
ch Mitternacht kehret, schreiben die meisten neuern
aturforscher einem großen Magneten zu, der ungefähr in
r Mitte der Erde befindlich seyn, und nach einiger Mey-
ng zwey, nach andrer Vermuthung aber vier Pole haben
ll. Nach der Meynung des berühmten franz. Philo-
phen Descartes ströhmt die magnetische Materie zum
üdpole der Erde heraus, und beweget sich um die Er-
herum in den Nordpol; aus welchem wiederum ein
drer magnetischer Fluß ausströhmen soll, der sich in
n Südpol beweget. Der große Leon. Euler aber
rmuthet, daß die magnetische Materie blos aus ei-
em Pole der Erde ausfließt, und in den andern hinein-
röhmt. Aus dieser Voraussetzung läßt sich auch die
rsache von der Neigung der Magnetnadel, und war-

um dieselbe gegen die Pole zu größer wird, leicht e
sehen. Die Abweichung der Magnetnadel läßt s
erklären, wenn man annimmt, daß die magnetisch
Pole nicht völlig mit den Erdpolen übereinkommen. D
Veränderung in dieser Abweichung kann daher rühren, d
der in der Erde befindliche Magnet seine Lage von Z
zu Zeit verändert.

Fünf und achtzigster Brief.

Nunmehr bin ich im Stande, dasjenige zu erfülle
was ich Ihnen im ein und sechzigsten Briefe versproch
habe, nehmlich Ihnen die vornehmsten Meteore od
Lufterscheinungen, wodurch man nichts anders, a
merkliche Veränderungen in der Atmosphäre versteht, e
nigermaßen zu erklären. Sie wissen, daß in der A
mosphäre nicht nur eine Menge Wassertheilchen, so
dern auch viele öliche, salzige, schwefelartige, und a
dre Dämpfe schwimmen, und daß der sogenannte Ae
ther überall ausgebreitet ist. Diese Verschiedenheit de
Dämpfe und Dünste, und ihre verschiedene Verm
schung mit dem Aether verursacht daher in unsrem Dunst
kreis sehr verschiedne Veränderungen, nehmlich die Win
de, die Wolken, den Nebel, den Thau, den Regen, da
Gewitter, den Regenbogen, das Nordlicht, un
andre, wovon ich Sie in dem gegenwärtigen und in de
beyden folgenden Briefen unterhalten will.

Der Wind besteht in einer merklichen Bewegun
der ganzen Luftmasse, welche theils durch eine plötzlich
Veränderung der Wärme und Kälte der Luft, wodurch
ihr Gleichgewicht aufgehoben wird, theils durch die vor
der Oberfläche der Erde, und aus den unterirrdischen

Klüf

sten aufsteigenden Dünste, theils durch die Bewe-
g der Erde, theils durch die anziehende Kraft der
ne und des Monds, theils auch durch andre, noch
t hinlänglich bekannte, Ursachen zu entstehen pflegt.

Weil die Winde nicht immer aus einerley Gegend
men, und in vielen Fällen, z. B. bey der Schif-
ah sehr viel daran gelegen ist, daß man weiß, aus
her Gegend der Wind eigentlich wehet, so hat man
e Horizont in zwey und dreyßig Theile oder Weltge-
den abgetheilet, und von diesen Theilen die Winde
nennet. Sie wissen, daß man diejenige Gegend,
die Sonne zu Mittage erblickt wird, Süden, die
h entgegengesetzte Norden, und die gerade Linie, wel-
h diese beyden Weltgegenden anzeigt, die Mittags-
ie nennt. Kehrt man das Gesicht gegen Mittag,
hat man zur Linken Osten, und zur Rechten We-
t. Durch diese vier Puncte, oder sogenannte
Hauptgegenden, welche um 90 Grad von einander
ernt sind, wird also der Horizont in vier gleiche
Teile getheilet. Wenn man jeden dieser Theile hal-
t, so erhält man vier Nebengegenden, welche von den
den Hauptgegenden, zwischen denen sie liegen, be-
nnt werden, aber dergestalt, daß man die Wörter
üd und Nord zuerst setzet, wie ich schon bey ei-
n andern Gelegenheit bemerkt habe. Die Gegend
schen Süden und Osten heißt also Südost, zwischen
ten und Norden Nordost, zwischen Norden und We-
Nordwest, zwischen Westen und Süden Südwest.
ese acht gleiche Theile des Horizonts halbirt man aufs
ue, wodurch man acht andre Nebengegenden er-
t, welche wieder ihren Namen von den Gegenden
kommen, zwischen denen sie liegen, und zwar derge-

stalt,

stalt, daß die Hauptgegenden zuerst genannt werd
Nehmlich die Gegend zwischen Süden und Südosten h
Süd-Südost, zwischen Südosten und Osten, O
Südost, zwischen Osten und Nordosten, Ost-No
ost, zwischen Nordosten und Norden, Nord-No
ost, zwischen Norden und Nordwesten, No
Nordwest, zwischen Nordwesten und Westen, We
Nordwest, zwischen Westen und Südwesten, We
Südwest, zwischen Südwesten und Süden, Sü
Südwest. Endlich theilt man auch diese 16 glei
Bogen des Horizonts in zwey gleiche Theile, wodu
noch sechzehn andre Nebengegenden, und also überha
aus dem ganzen Horizonte zwey und dreyßig Theile e
stehen. Diese letztern Nebengegenden benennt m
von der anliegenden Hauptgegend, oder von einer
ersten Nebengegenden, und zwar so, daß man hin
setzet, gegen welche Hauptgegend sie liegen. Die
nige Gegend also, welche zwischen Süden und Sü
Südosten liegt, heißt Süden gen Osten; zwisch
Süd-Südosten und Südosten liegt Südost gen S
den; zwischen Südosten und Ost-Südosten Südost
gen Osten; zwischen Ost-Südosten und Osten Ost
gen Süden; zwischen Osten und Ost-Nordost
Osten gen Norden; zwischen Ost-Nordosten u
Nordosten Nordosten gen Osten, u. s. f. wie Sie a
der beygefügten Zeichnung einer sogenannten Windr
se (Tab. IX. fig. 2.) ersehen können. Wenn a
z. B. ein Wind aus derjenigen Himmelsgegend kömm
welche Nordwesten heißt, so wird er ein Nord-We
wind genannt; kömmt er aus derjenigen Gegend, w
che mitten zwischen Süden und Westen liegt, so hei
er ein Südwest-Wind u. s. f.

In unsern Gegenden, und in den meisten Oertern, ist die Winde überaus veränderlich, wie Ihnen schon aus der Erfahrung bekannt seyn wird. In dem Indischen Meere aber bemerkt man Winde, welche sechs Monate beständig nach einerley Richtung, und hernach auf sechs Monate nach der entgegengesetzten Richtung wehen. Diese Winde pflegt man Passat-Winde oder Mussons zu nennen. In verschiednen heißen Ländern, z. B. in Arabien und Egypten, erhebt sich bisweilen ein Ostwind, der wegen seiner tödlichen Eigenschaft bekannt ist, und von den Arabern Samum genannt wird. Wer diesen Wind in sich ziehet, soll gemeiniglich wegen des fliegenden Feuers, welches er enthält, todt zur Erde niederfallen. Wenn ihn daher die reisenden Araber von ferne merken, so legen sie sich gleich auf die Erde nieder, stecken das Gesicht in den Sand, und bedecken sich mit ihren Kleidern, so gut sie können; weil dies das einzige Mittel seyn soll, sein Leben gegen die tödtende Kraft dieses Windes zu schützen.

Die Geschwindigkeit der Winde ist eben so verschieden, als ihre Richtung. Die gewöhnlichen Winde durchlaufen in einer Secunde kaum acht oder zwölf Fuß. Ein Wind, welcher sich in einer Secunde durch einen Raum von vier und zwanzig Fuß bewegt, ist schon so stark, daß man ihm kaum entgegengehen kann. Durchläuft ein Wind dreyßig bis vierzig Fuß in einer Secunde, so ist er im Stande, ansehnliche Bäume auszureissen. Die stärksten Sturmwinde, welche von den Naturforschern beobachtet worden sind, haben 70 bis 120 Fuß in einer Secunde zurückgelegt. Um die Stärke und Geschwindigkeit des Windes aber mit einiger Genauigkeit zu bestimmen, hat man ein besonderes

Werk-

Werkzeug erfunden, welches unter dem Namen A
mometer, d. h. Windmesser, bekannt ist, und
verschiedne Art eingerichtet wird. Eine der beque
sten Einrichtungen ist diejenige, welche von dem v
trefflichen Statthalter in Erfurt, Herrn Baron
Dahlberg herrührt, und von ihm in einer franz
schen, zu Erfurt 1781 herausgekommenen Schrift
schrieben wird.

Wenn zwey heftige Winde einander entgegen b
sen, so wird an dem Orte, wo sie zusammenstoßen,
Staub nebst andern leichten Körperchen in einem Kre
herumgetrieben; daher man dergleichen Erscheinung
Wirbelwinde zu nennen pflegt. Ist die Geschw
digkeit der einander entgegen blasenden Winde sehr gr
so können dadurch die schwersten Körper in die Höhe
trieben und Häuser niedergerissen werden, wovon m
sehr viel traurige Beyspiele in den Schriften der Nat
forscher aufgezeichnet findet.

Sechs und achtzigster Brief.

Die Luft ist beständig mit Dünsten angefüllt, welc
aber bald häufiger, bald sparsamer darinnen schwi
men; daher wir im letzten Falle dieselben wegen ihr
Feinheit nicht allemal durch das Gesicht bemerken kö
nen. Die meisten Dünste steigen aus dem Wass
in die Höhe, und verursachen daher durch ihre ba
größere, bald geringere Menge diejenige Eigensch
der Luft, die wir Feuchtigkeit und Trockenheit zu ne
nen pflegen, zu deren Bestimmung ein besondres Wer
zeug gebraucht wird, welches gemeiniglich Hygrom
ter, von einigen aber auch Notiometer und Wette
waag

mage genannt wird. Die gewöhnlichen Hygrome-
te werden aus Darmsaiten oder hänfenen Schnuren
macht, woran man ein mit einem Zeiger versehenes
Gewicht hängt. Denn weil die eindringenden Wasser-
theilchen die Saiten in die Dicke ausdehnen und also
verkürzen; die bey trockner Witterung aber wieder her-
ausgehenden Wassertheilchen dieselben verlängern; wo-
durch sich also jedesmal die Saite, und folglich auch der
daran befindliche Zeiger herumdrehen muß, so kann man
aus diesem Umdrehen des Zeigers einen Schluß auf die
verminderte oder vermehrte Trockenheit der Luft machen.
Ist verfertiget man auch dergleichen Werkzeuge, nach
dem Vorschlage des Herrn de Lüc, aus Elfenbein,
Fischbein und Federkielen. Herr de Saussüre bedient
sich hierzu der Menschenhaare, und Herr Huth in Halle
hat gezeigt, wie man Hygrometer aus Thierhäuten verfer-
tigen könne, welche über eine runde Kapsel gespannt
werden, an die man eine Glasröhre kittet, worein man
dann nach Queckstlber schüttet. Die feinsten Dunsttheil-
chen steigen bis zu einer Höhe von etlichen Meilen über
die Erdfläche, welches sich aus der Dauer der Abend- und
Morgendämmerung schließen läßt, die durch nichts an-
ders entsteht, als durch die Strahlen der unter dem
Horizonte befindlichen Sonne, welche neben der Erd-
fläche vorbeystreichen und von den obern Dünsten wieder
zurückgeworfen werden. Die Morgendämmerung wird
auch Morgenröthe, und die Abenddämmerung Abend-
röthe genannt, wenn es viel solcher Dünste in der obern
Luft giebt, welche das Licht brechen, und vorzüglich die
rothen Strahlen zurückwerfen. Mit der Dämmerung
aber müssen Sie nicht das sogenannte Zodiakallicht
oder Thierkreislicht verwechseln, welches seinen Na-
men

men daher erhalten hat, weil man es in dem Thier
se erblickt, deßen griechische Benennung Zodiakus
von deutschen Schriftstellern häufig gebraucht wird.
ist vorzüglich im Herbste und Frühjahre merklich,
hat eine große Aehnlichkeit mit dem Lichte der Mi
straße. Oben läuft es spitzig zu (Tab. IX. fig.
und unten hat es eine Breite von 9 bis 20 Grad
Hierdurch unterscheidet sich dasselbe von der Dämmer
welche nicht spitzig zuläuft, und am Horizonte eine
größere Breite hat. Dieses Zodiakallicht, welches C
sini im Jahre 1683 zuerst bekannt gemacht hat,
nach der Meynung der neuern Naturforscher, von
linsenförmigen Atmosphäre der Sonne herrühren.

Wenn die Dünste aus der Erde sehr langsam,
in großer Menge aufsteigen, oder wenn die aufgesti
nen Dünste häufig in die unterste Gegend der Atm
phäre zurück fallen, so, daß sie das meiste Licht
fangen, und die Luft trüber machen, als sie gewöhnlich
seyn pflegt, so haben wir einen Nebel. Die mei
Nebel bestehen aus vielen wäßrigen Dünsten, wie
schon aus Ihrer eignen Erfahrung wißen werden. D
gemeiniglich werden die Kleider feuchte, wenn man
eine Stunde in einem starken Nebel herum gegangen
Es giebt aber auch trockne Nebel, die bisweilen sehr l
ge anhalten und im gemeinen Leben unter dem Nam
Sonnenrauch, Heiderauch und Höhenrauch
kannt sind. Ein merkwürdiger Nebel dieser Art zei
sich 1783 fast durch ganz Europa, und zwar in den M
naten Junius und Julius bis in die Mitte des Augu
Die Luft war dabey immer schwül und die Sonne
schien ganz roth. Weil kurz vorher Calabrien du
sehr große Erdbeben verwüstet worden war, so such
ein

ige Schriftsteller in den, bey dieser Gelegenheit aus der
Erde häufig hervorgekommenen Dünsten den Grund von
diesem ausgebreiteten und lange dauerndem Nebel. Die-
jenigen Nebel, welche in der obern Luft schweben, und
wegen ihrer Entfernung viel dichter scheinen, als diejeni-
gen, welche nahe bey der Erdfläche entstehen, heißen
Wolken, deren Entfernung von der Oberfläche der Erde
selten noch nicht eine Viertelmeile, und selten über eine
halbe Meile beträgt.

Wenn die wäßrigen Dünste in einer Wolke wegen
ihrer Vermehrung so nahe an einander kommen, daß
sie sich vermöge ihrer anziehenden Kraft in Tropfen ver-
einigen, welche wegen ihrer Schwere herabfallen, so
entsteht ein Regen, womit bisweilen auch andre kleine
Körperchen herunter kommen, welche von dem Winde
in die Höhe getrieben worden sind. Der so genannte
Blutregen kömmt nicht aus den Wolken, sondern von
weissen Schmetterlingen, die bey ihrer Verwandlung
eine rothe Feuchtigkeit zurücklassen, und bisweilen, wenn
vorher die Witterung günstig gewesen ist, so häufig erschei-
nen, daß man eine große Menge solcher rothen Tropfen er-
blickt, und es das Ansehen hat, als wenn blutige Tropfen
aus der Luft gefallen wären. Man hat auch Beyspiele,
daß der Wind rothen Sand häufig in die Höhe getrie-
ben hat, welcher beym Herunterfallen für einen Blutre-
gen gehalten worden ist. Der so genannte Schwefel-
regen verdient ebenfalls diesen Namen nicht, weil man
noch kein Beyspiel weiß, daß es wirklich Schwefel ge-
regnet habe. Was man im gemeinen Leben mit diesem
Namen belegt, ist meistentheils nichts anders, als der
Samenstaub blühender Waldbäume, welchen der
Wind bisweilen in so großer Menge auf Felder und

Wiesen treibt, daß es aussieht, als wenn sie mit ge
vertem Schwefel bestreut wären. Daß es manch
Milch, Steine, Frösche oder Mäuse regnen soll, ist
fabelhafte Erzählung des gemeinen Volks, ob man g
nicht leugnen kann, daß bisweilen wirklich ansehn
Fische und andre schwere Körper aus der Luft hera
fallen sind. Allein diese Körper sind nicht, wie die
falt glaubt, in den Wolken erzeugt worden, oder
den Wolken herabgekommen, sondern von Wasserh
oder Wirbelwinden in die Höhe gerissen, und oft d
eine große Weite in der Luft fortgeführt worden.

Mit weit mehrerm Recht könnte man behaupten,
es bisweilen Feuer regnet; weil die neuern Naturfor
dergleichen Feuerregen wirklich beobachtet ha
Nehmlich die Regentropfen bringen bisweilen aus
obern Luft, wo es immer einen großen elektrischen
rath giebt, soviel Elektricität mit herab, daß sie
Finstern leuchten, wenn sie den Boden oder andre
per berühren. Der berühmte Bergmann hat im
1759 zwey solche Feuerregen beobachtet, die man
deswegen nicht häufig sieht, weil sich bey Tage
Leuchten der elektrischen Regentropfen nicht beme
läßt. Wenn man eine Regenwolke vor sich, und
Sonne im Rücken hat, so erblickt man die glänz
Erscheinung, welche ein Regenbogen heißt. Er
steht durch die Sonnenstrahlen, welche in den niede
lenden Regentropfen (Tab. X. fig. 3.) gebrochen,
dadurch eben so, wie durch das gläserne Prisma,
sieben farbige Strahlen zertheilt, zugleich aber
von ihren hintern Flächen zurückgeworfen werden,
daß von Tropfen, welche in einerley Kreise liegen, gl
gefärbte Strahlen in das Auge des Zuschauers komm

der ersten Figur stellt die Linie SA einen Sonnen-
rl, und der Cirkel AGB einen Regentropfen vor.
Im Eingang in den Tropfen wird der Strahl gegen
Punct G gebrochen, und von dem Puncte G gegen B
ckgeworfen, wo er bey dem Ausgange eine neue
chung leidet, und daher dem Auge des Zuschauers
bt erscheinet. Sehr oft sieht man um den itzt be-
benen Regenbogen noch einen andern, dessen Far-
aber in verkehrter Ordnung auf einander folgen.
Der zweyte Regenbogen entsteht durch eine zweyma-
Zurückwerfung der Sonnenstrahlen in den Regen-
en. Die zweyte Figur (Tab. X.) wird Ihnen die
che deutlich machen. Der Strahl SA wird bey dem
ange in den Regentropfen nach G gebrochen, von
ch D, und von D nach B zurückgeworfen, wo er
Ausgange eine neue Brechung leidet, und daher
bt in das Auge bey O kommen muß. Sollten Sie
n zweifeln, daß blos die Regentropfen der Sitz die-
prächtigen Lufterscheinung sind, so stellen Sie sich
n wenn sie bey einer Mühle oder in einem Garten bey
n Springbrunnen vorbeygehen, dergestalt, daß sie
e erabfallenden Wassertropfen vor sich und die Sonne
r sich haben; so werden Sie allemal, wofern nur
e Sonnenstrahlen auf die Wassertropfen gehörig fallen
n, einen Regenbogen erblicken. Eine vollstän-
Erklärung von dieser Erscheinung kann ich Ihnen
nicht geben, weil sich dieselbe ohne Beyhülfe der
hen Wissenschaften, welche Sie noch nicht studirt
bt, und ohne verschiedne andre mathematische Kennt-
nicht verstehen läßt.

Es entstehen auch, jedoch nur selten, durch das
denlicht Regenbogen, welche aber wegen der

Schwäche des Mondenlichtes nicht so lebhaft sind, als diejenigen, welche durch die Sonnenstrahlen verursacht werden.

Wenn Regenwolken, die eine ansehnliche Größe haben, und viel Wasser enthalten, von einem heftigen Winde dergestalt zusammengepreßt werden, daß die in ihnen befindlichen Wassertheilchen plötzlich zusammenfließen, und in großen Tropfen häufig herunter fallen, so wird ein solcher heftiger Regen ein Wolkenbruch genannt.

Aus den Reisebeschreibungen werden Ihnen ohne Zweifel, wenigstens dem Namen nach, auch die sogenannten Wasserhosen oder Wassertrompeten bekannt seyn. Diese fürchterlichen Lufterscheinungen, welche man gemeiniglich nur auf der See, und in den Gegenden, die nahe an der See liegen, doch bisweilen auch auf großen Flüßen bemerkt, haben die Gestalt einer cylindrischen oder kegelförmigen Säule, (Tab. XI. fig. 1. 2. 3. 4.) und scheinen, wenigstens bisweilen, dadurch zu entstehen, wenn eine Wolke von zwey starken Winden, die einander entgegen blasen, zusammengedrückt, und in einem Kreise herumgetrieben wird. Der in einem Wirbel bewegte Theil der Wolke senkt sich vermittelst seiner Schwere herunter auf das Meer, und die ganze Wassersäule bewegt sich gemeiniglich mit großer Geschwindigkeit sowohl über das Meer, als auch bisweilen über das Land, wo sie sehr große Verwüstungen anrichtet; denn ihre Gewalt ist so groß, daß sie die höchsten Bäume, ja ganze Häuser und Schiffe niederreißen kann. Doch pflegt sie selten länger, als eine Stunde zu wüthen. Sie ziehet sich zuletzt entweder in die Höhe, worauf ein starker Platzregen erfolgt, oder sie zer-

herunter, in welchem Falle sie eine erschreckliche Überschwemmung verursacht, wodurch oft die größten Schiffe versenkt worden sind. Unter den itzigen Naturforschern giebt es viele, welche diese Wassersäulen für eine elektrische Erscheinung halten, die sie aus der Attraction der Wolken und der See oder der Erde zu erklären suchen. Man bemerkt aber auch Wassersäulen oder Wasserwirbel, die auf eine andre Art zu entstehen, und eine Wirkung eines unterirdischen Feuers zu seyn scheinen. Denn eine solche Wassersäule, die von einigen Geschichtschreibern unter dem Namen Typhon angeführt wird, läßt sich nicht, wie die so genannten Wasserhosen aus den Wolken herab, sondern steigt mit großer Gewalt aus dem Meere gegen die Wolken zu, und bleibt immer auf einer Stelle.

Von dem Regen ist der Thau blos durch die Feinheit der Wassertheilchen unterschieden. Denn er entsteht durch die wäßrigen Dünste, welche aus der Erde in die Höhe steigen und wieder herabfallen, aber wegen ihrer Feinheit in der Nähe nicht gesehen werden können. Man nennt auch die Wassertropfen Thau, welche man des Morgens auf den Blättern der Blumen und andrer Gewächse erblickt. Diese Tropfen aber sind nicht allezeit aus der Luft herabgefallen; sondern sie schwitzen des Nachts aus den Schweißlöchern der Blätter. Denn man trifft es auch darauf an, wenn die Gewächse die ganze Nacht durch mit einem Gefäße bedeckt gewesen sind.

Der so genannte Honigthau, welcher seinen Namen von dem süßlichen Geschmack erhalten hat, und in meinen Leben auch Mehlthau genannt wird, fällt niemals nicht aus der Luft herab, wie man sonst zu glauben pflegte, sondern er schwitzt gemeiniglich aus den

Blättern der Pflanzen aus; oft aber entsteht es durch gewisse kleine Insecten, welche unter dem Namen der Blattläuse, oder Pflanzenläuse, bekannt sind. Diese saugen den Saft aus den Blättern der Gewächse, und geben ihn hernach wieder als eine klebrichte Feuchtigkeit tropfenweise von sich.

Wenn der Thau gefriert, so nennt man ihn Reif; und wenn die wäßrigen Dünste, indem sie aus der Luft herabfallen, wie länglichte Fasern zusammengehäuft werden, und alsdenn gefrieren, so entsteht Schnee. Durch das Gefrieren kugelförmiger Regentropfen werden Schloßen und Hagel erzeugt, welche sich nur durch die Größe von einander unterscheiden. Nehmlich durch Hagel versteht man die größern Schloßen, die bisweilen die welschen Nüsse an Größe übertreffen.

Befinden sich zwischen uns und der Sonne, oder einem andern Weltkörper, vielerley Dünste, die nicht so dichte sind, daß sie das Licht von diesen Körpern zurückhalten können, so erblicken wir bisweilen lichte und farbichte Kreise, die auch oft die meisten Regenbogen haben. Denn diese Kreise, welche man Höfe oder Cronen zu nennen pflegt, entstehen blos durch die Brechung, welche die Lichtstrahlen in den Dünsten unsrer Atmosphäre leiden, und befinden sich nicht wirklich an diesen Weltkörpern selbst; welches schon daraus offenbar ist, weil ein solcher Kreis oder Hof selten von zwey Personen, die einige Meilen von einander entfernt sind, zu einer Zeit erblickt wird. Wenn sich verschiedne Höfe um die Sonne oder den Mond zeigen, und einander durchschneiden, so entstehen in den Durchschnittspuncten, weil das Licht daselbst vervielfältiget wird, viel hellere Stellen, welche bisweilen das Bild der Sonne oder des Mon-

es

vorstellen, und daher Nebensonnen oder Nebenden genannt werden, nachdem man diese Bilder ver Sonne oder bey dem Monde erblickt.

Sieben und achtzigster Brief.

Für die fürchterlichsten Lufterscheinungen gehört ohnefel das Gewitter, welches aber nichts anders, als Wirkung der natürlichen Elektricität der Wolken ist, nch schon bey einer andern Gelegenheit bemerkt habe. entlich ein Gewitter entsteht, wenn eine Wolke durch nere Bewegung ihrer Theile, oder durch die Abwelung von Wärme und Kälte, oder durch eine anrsache, elektrisch wird, und alsdenn einer Wolke, einem andern Körper, der nicht in eben demselben e elektrisch geworden ist, nahe kömmt, wodurch ein r Funken oder Blitz erzeugt wird, welcher durch schnelle Bewegung die Lufttheile erschüttert, und rch einen starken Schall oder ein Getöse verursacht, es man den Donner zu nennen pflegt. Die Urd eines Gewitters ist also in dem gestörtem Gleichchte der Elektricitäten der Wolken und der darumegenden Körper zu suchen; daher kann ein Gewitnicht eher aufhören, als bis dieses Gleichgewicht rmittelst eines gewaltsamen Ueberganges wiederum hergestellt worden ist. Ein jeder solcher Uebergang aber ist einen Blitz oder Wetterstrahl, der bisweilen von ner Wolke in eine andre Wolke, oder in einen auf der rde befindlichen Körper, bisweilen auch von unten in die he fährt. Wird der Schall oder Donner von dichten Wolken, von Bergen, oder von andern erhabenen Körpern zurückgeworfen, so wird derselbe dadurch nicht

nur verstärkt, sondern auch verlängert; daher in b
birgichten Gegenden ein Gewitter allemal viel fürch
licher klingt, als auf dem ebenen Lande, oder mi
auf der See. Die Richtigkeit der gegebenen Er
rung eines Gewitters erhellt aus der Erfahrung, we
ich im achtzigsten Briefe angeführt habe, daß nel
lich eine eiserne Stange, oder ein andrer Körper, d
cher der mitgetheilten Elektricität fähig ist, allemal
ktrisch wird, wenn man ihn, zur Zeit eines Gewitt
in der freyen Luft an seidnen Schnüren aufhängt, o
ihn auf Pech, Glas, und andre ursprünglich elektri
Körper stellet.

Daß bey harten Donnerschlägen gewisse, in
Wolken erzeugte Steine herabfielen, wurde ehe
selbst von einigen Philosophen behauptet. Heut zu
ge aber sind die Naturforscher von der Unrichtigkeit
ser Meynung, die nur bey den Unwissenden noch B
fall findet, völlig überzeugt. Es läßt sich auch le
durch starke elektrische Funken zeigen, daß eine fl
Flamme, ohne Beyhülfe eines Steins, blos durch
Geschwindigkeit, womit sie sich bewegt, die feste
Körper zerschmettern kann. Die so genannten D
nerkeile oder Donnersteine, welche man hin und
der in den Naturaliensammlungen antrifft, werden
in der Erde gefunden, sind aber keine durch die Na
sondern durch die Kunst so geformte Steine, welche
dem Urtheile der Kenner in den ältren Zeiten als W
zeuge oder Kriegsgewehr sollen gebraucht worden seyn.

Was man Wetterleuchten nennt, ist gemei
lich nichts anders, als der Blitz eines entfernten
witters, von welchem der Donner nicht gehört w
Denn da der Schall durch keinen so weiten Raum, s

Licht, fortgepflanzt wird, so läßt sich von einem entfernten Gewitter, von welchem man den Donner nicht mehr hören kann, doch der Blitz, oder der Niederschein davon, sonderlich bey Nacht, noch sehr deutlich bemerken. Es entstehen aber auch bisweilen blehte Entzündungen, die mit keiner heftigen Erschütterung der Luft begleitet sind, und daher, auch in der Nähe keinen merklichen Schall verursachen können.

Bey Stürmen oder nahen Gewittern erblickt man bisweilen an den Spitzen der Mastbäume, und an andern hervorragenden Theilen der Schiffe kleine rauschende Flammen, die ohne Schaden oft eine lange Weile fortdauern. Diese Erscheinung, der die Seefahrer den Namen **Wetterlichter** und **St. Elmusfeuer** gegeben haben, ist ohne Zweifel nichts anders, als ein Zeichen der in die obern Spitzen der Schiffe eindringenden Elektricität.

Der sogenannte **Nordschein**, oder das **Nordlicht**, welches ein feuriger oder heller Schein ist, aus welchem bisweilen Lichtstrahlen von verschiedner Farbe hervorschießen, und der gemeiniglich gegen Norden zu, gesehen wird, scheint ebenfalls eine Wirkung der natürlichen Elektricität zu seyn. Denn die neuern Naturforscher haben gefunden, daß bey starken Nordlichtern eiserne, an seidnen Schnüren aufgehangene Stangen elektrisch geworden sind, und durch elektrische Versuche in verdünnter Luft lassen sich die Nordlichter auch leicht nachmachen. Der Unterschied zwischen einem Gewitter und Nordlichte scheint dieser zu seyn, daß jenes in der Elektricität des unsern dichtern Luftkreises, dieses aber in der Elektricität der obern dünnern Luft bestehet. Denn eine Gewitterwolke hat selten eine halbe Meile über die Oberfläche der Erde haben; hingegen die Nordlichter entstehen, nach den

Beobachtungen der neuern Naturforscher, allemal einer viel größern Höhe, die bisweilen hundert u mehr Meilen beträgt; daher es nicht zu verwundern i daß die Elektricität der Nordlichter niemals so heft wird, als die Elektricität der Gewitterwolken: weil d gröbern und wässerichten Dünste nicht bis auf eine H he von hundert Meilen steigen, und weil die dichte Körper allemal einen viel größern Grad der Elektricit als die lockerern Körpern, annehmen. Es wäre au wohl möglich, daß diese Elektricität bisweilen heftig g nug würde, und daß wir nur die Heftigkeit ihrer Wi kungen wegen der ansehnlichen Entfernung nicht beme ken könnten. Von denjenigen, welche Reisen in d Südländer gethan haben, ist in den Gegenden des Sü pols eine ähnliche Erscheinung bemerkt worden, weld daher das Südlicht genannt wird.

Durch die öhlichten und fetten Dünste, welche v der Erde, besonders aus den faulenden thierischen und v getabilischen Körpern häufig aufsteigen, und durch d Elektricität der obern Luft werden noch verschiedne and feurige und glänzende Lufterscheinungen verursacht, z. B die Feuerkugeln, oder die sogenannten fliegenden Dr chen, die Sternschnuppen, und die Irrlichter; we che Benennungen ihren Ursprung von dem Aberglaube der Unwissenden haben. Denn daß in der obern Lu auch zu der Zeit, wenn man nirgends eine Gewitte wolke spürt, allezeit einige Elektricität wirksam sey, b weisen die Versuche der neuern Naturforscher mit der papiernen Drachen. Läßt man einen solchen Drach an einer Schnur, die zum Theil aus feinen metallene Fäden besteht, nur hoch genug steigen; so zeigen sie allezeit elektrische Wirkungen.

Der sogenannte fliegende Drache ist nichts anders, als eine Feuerkugel, welche, indem sie sich fortbeweget, einen langen Streif hinter sich zeiget, woraus die Einbildungskraft einen Drachen geschaffen hat. Wenn sich eine solche feurige Kugel hinter einem Gebäude herabsenkt, so scheint es bisweilen in der Ferne das Ansehen, als wenn sie in einen Schornstein gefahren wäre. Dieses ist der Grund von der einfältigen Vorstellung, welche sich die gemeinen Leute von diesen Erscheinungen zu machen pflegen, von denen sie glauben, daß sie dienstbare Geister der Hexen und Zauberer wären, und ihnen Geld nebst andern Schätzen zuführten. Man hat bisweilen Feuerkugeln bemerkt, deren wahrer Durchmesser auf tausend Ellen, und deren Höhe auf eine Meile geschätzt worden ist. Diese große Feuerkugeln pflegen gemeiniglich mit einem heftigen Knalle zu zerspringen, und auch meistentheils einen starken Schwefelgeruch zu verbreiten. Sie erscheinen aber nicht allemal mit einem Schweife, den ihnen auch wohl sehr oft nur die Einbildungskraft der Leute beylegen mag.

Die Sternschnuppen oder Sternschneuzen, welche ebenfalls ihren Namen von den einfältigen Vorstellungen der gemeinen Leute erhalten haben, die sich einbilden, daß die großen Himmelslichter, so wie unsre Lampen und Talglichter, von Zeit zu Zeit geschneuzt werden müßten, scheinen von den Feuerkugeln nur der Größe nach unterschieden zu seyn; doch ist es den Naturforschern noch nicht geglückt, den Ursprung dieser großen und kleinen Feuerkugeln hinlänglich zu erklären. Es haben zwar einige die Stellen, wo Sternschnuppen hingefallen waren, genau untersucht, und daselbst eine schleichte Masse gefunden, welche nichts weiter, als eine

mit

mit wäßrigen Feuchtigkeiten vermischte brennbare M
terie enthalten hat. Allein wenn man die Schwierigk
erwägt, den Ort, wo bey Nacht etwas kleines herunt
fällt, genau zu bemerken, so kann man es noch nicht f
ausgemacht halten, daß eine solche gesundne schleimich
Masse die Substanz einer Sternschnuppe gewesen sey.

Die Irrlichte oder Irrwische sind leuchtend
Dünste, die in einer Entfernung die Größe von d
Flamme eines Lichts zu haben, und hin und her zu h
pfen scheinen. Man bemerkt sie nur nahe an der Erd
und zwar gemeiniglich über Morästen, Schlachtfelder
Kirchhöfen und auf fetten Aeckern. Nach der Meynun
des berühmten Herrn Volta entstehen sie durch die
sumpfigem Wasser und in andern Körpern befindlich
brennbare Luft, die sich durch das elektrische Feuer od
durch eine Lichtflamme sehr leicht entzünden läßt. Doc
kann man freylich die Ursache dieser Entzündung nic
auf eine recht wahrscheinliche Weise erklären, und al
auch nicht mit völliger Gewißheit behaupten, daß d
Irrlichter auf die von Herrn Volta angegebene A
wirklich entstehen, ob sie gleich auf diese Weise entst
hen könnten. Es ist bisweilen geschehen, daß ein Re
sender eine solche Lufterscheinung für das Licht eines Hau
ses gehalten hat, auf dasselbe zugegangen, und darüb
in einen Morast gerathen ist. Daher haben die gemei
nen Leute diesen Erscheinungen den Namen der Irrwi
sche beygelegt, weil sie dieselben für Gespenster ansehen
welche die Menschen auf Abwege zu führen suchen.

Acht und achtzigster Brief.

Nachdem ich Ihnen also in meinen bisherigen Briefen die vornehmsten Theile der eigentlichen Naturlehre erklärt habe; so will ich Ihnen nunmehr auch, meinem Versprechen gemäß, das Merkwürdigste aus der Naturgeschichte bekannt zu machen suchen. Diese Wissenschaft, wie Sie noch aus dem zweyten Briefe wissen werden, beschäfftiget sich mit allen vermischten Körpern, welche auf der Erde angetroffen werden, und durch die Kunst der Menschen noch nicht merklich verändert worden sind. Diese vermischten natürlichen Körper, die man auch Naturalien zu nennen pflegt, hat man, wie in dem angeführten Briefe ebenfalls schon bemerkt worden ist, unter drey Hauptabtheilungen oder sogenannte Naturreiche gebracht; welche Eintheilung sich auf folgende Unterschiede der natürlichen Körper gründet. Bey einigen findet man die Fähigkeit zu empfinden und sich willkührlich zu bewegen; diesen giebt man den Namen der Thiere. Andre haben eine Empfindungskraft, sondern blos die Fähigkeit, sich selbst zu bewegen, und diese heißen Pflanzen. Noch andre sind nichts als Massen, die aus einer Menge zusammengehäufter, mit einander verbundener Theile bestehen, und sowohl der Fähigkeit zu empfinden, als auch der Kraft, sich selbst zu bewegen, gänzlich beraubt sind. Diese werden unter dem Namen der Mineralien oder Fossilien begriffen. Die Bewegungsfähigkeit eines Körpers, welche ihren Grund in dem innern Bau desselben hat, wird von den neuern Naturforschern überhaupt Leben, und daher alle diejenigen Körper, in deren festen Theilen sich flüßige Materien aus eigner

innern

innern Kraft bewegen, lebende, bisweilen auch or
nisirte Körper genannt, denen man die leblosen o
nnorganisirten entgegensetzt, bey welchen die itzt
merkte Eigenschaft nicht statt findet. Die meisten n
ern Naturforscher pflegen daher, nach dem Beyspi
des berühmten Ritter von Linné, den Unterschi
zwischen dem Thierreiche, Pflanzenreiche, und Miner
reiche gemeiniglich folgendergestalt auszudrücken. T
Thiere wachsen, leben und empfinden; die Pflanz
wachsen und leben, ohne zu empfinden; die Minerali
wachsen, ohne zu leben und ohne zu empfinden.

Wegen der großen Menge und erstaunenswürdig
Mannichfaltigkeit der natürlichen Körper wird jede A
theilung oder jedes sogenannte Reich wieder in Classe
die Classen in Ordnungen, die Ordnungen in Geschlec
ter, die Geschlechter in Arten eingetheilt. Geschlec
ter oder Gattungen, die sehr viele Arten enthalte
pflegen auch manche Schriftsteller aufs neue wiederum
Familien abzutheilen. Einzelne Körper einer A
die nur in gewissen zufälligen Eigenschaften von a
dern, zu eben dieser Art gehörigen Körpern abweiche
werden Spielarten oder Abänderungen genann
Die Eintheilung der natürlichen Körper nach den Aeh
lichkeiten und Unterschieden, die man bey ihnen wah
nimmt, heißt ein System, welches also zwar no
nicht die Naturgeschichte selbst, aber doch ein wichtig
Hülfsmittel zur Erlernung dieser Wissenschaft, und ei
große Erleichterung für das Gedächtniß ist.

Was nun erstlich das Thierreich betrifft, so b
greift dasselbe nicht nur die eigentlich sogenannten Thi
re, sondern auch die Menschen unter sich, die in Anf
hung des Körpers, welcher in der Naturgeschichte allei
betrach

trachtet wird, eine große Aehnlichkeit mit den Thie-
n haben. Die eigentlichen Thiere lassen sich bequem
s sechs Classen abtheilen, nämlich in vierfüßige Thie-
e, Vögel, Fische, Amphibien, Insecten und
Würmer. Denn die Thiere haben entweder wirkli-
es rothes Blut, oder statt dessen nur einen Saft, den
an auch weißes Blut zu nennen pflegt. Von denje-
en, bey welchen man rothes Blut antrifft, haben
ige warmes, andre kaltes Blut. Diejenigen, wel-
warmes Blut haben, gehen entweder auf vier, oder
zwey Füßen. Jene machen die erste Classe, nehm-
die vierfüßigen Thiere, diese aber die zweyte Clas-
nehmlich die Vögel aus. Von denen, bey wel-
n kaltes Blut gefunden wird, sind einige mit Floßfe-
n versehen, andre aber haben keine Floßfedern. Je-
welche zur dritten Classe gehören, werden Fische,
diese, welche man zur vierten Classe rechnet, Am-
bien genannt. Von denjenigen Thieren, bey wel-
n man weißes Blut, nehmlich statt des eigentlichen
utes einen weißlichten Saft antrifft, haben einige
hlhörner, d. i. gewisse lange, mit Gelenken verseh-
Fortsätze am Kopfe; andern aber fehlen diese Glieder.
Jejenigen, welche Fühlhörner haben, heißen Inse-
n, und machen die fünfte Classe aus; die übrigen
den Würmer genannt, und zur sechsten Classe ge-
nnet.

Neun und achtzigster Brief.

Alle Thiere, welche zur ersten Classe gehören, nehmlich
die vierfüßigen Thiere, haben rothes warmes Blut, und
Haare auf dem Körper, welche bey einigen in Stacheln,

bey

bey andern in Schuppen, und bey etlichen in ei
Panzer verwachsen sind. Das Herz besteht bey a
aus zwey großen Höhlungen, die man Kamm
zu nennen pflegt, vor welchen noch zwey andre h
Theile liegen, welche den Namen Herzohren erha
haben. Alle diese Thiere bringen lebendige Jun
zur Welt und säugen dieselben; daher man sie o
säugende Thiere heißt. Diesen letztern Namen
verdienen nicht blos die vierfüßigen Thiere, sond
auch die Wallfische; daher sie von dem berühm
Schwedischen Naturforscher Linné mit den vierfüßi
Thieren in eine Classe gesetzt worden sind. Sie best
übrigens auch eben so, wie der Mensch, fünf Si
nehmlich Gefühl, Geschmack, Gesicht, Geruch
Gehör. Wenn man auf die Beschaffenheit der F
sieht, so kann man aus dieser Classe bequem zwey Ha
abtheilungen machen. Denn einige vierfüßige Th
haben Hufe, d. i. hornartige Schalen, womit der
tere Theil des Fußes umgeben ist; andre aber ha
Zehen, die mit Nägeln oder Klauen versehen s
Aus jeder von diesen Abtheilungen lassen sich wieder f
Unterabtheilungen oder sogenannte Ordnungen, und s
lich aus der ganzen Classe der vierfüßigen Thiere üb
haupt zehen Ordnungen machen. Denn bey den hufi
Thieren ist der Huf entweder ungespalten, oder gespal
und zwar entweder in zwey, oder drey, oder vier, o
fünf Theile gespalten. Diejenigen, welche mit Ze
versehen sind, haben entweder zwey, oder drey, o
vier, oder fünf Zehen; und zwar trifft man bey di
letztern einen merklichen Unterschied an, indem bey e
gen die Zehen ganz frey, bey andern aber vermittelst
ner Haut mit einander verbunden sind. Hieraus
fie

n also folgende zehen Ordnungen, nach denen ich
ten in meinen künftigen Briefen die Geschichte der
äßigen Thiere vortragen will.

erste Ordnung enthält die einhufigen Thiere, d. i.
jenigen, welche einen ganzen oder ungespaltenen
uf haben.

er zweyten Ordnung gehören die zweyhufigen, de-
n Huf nehmlich in zwey Theile gespalten ist;

er dritten die dreyhufigen, bey denen der Huf in
ey Theile gespalten ist;

er vierten die vierhufigen;

er fünften die fünfhufigen;

er sechsten die Thiere mit zwey Zehen;

er siebenten die Thiere mit drey Zehen;

er achten die Thiere mit vier Zehen;

r neunten die Thiere mit fünf Zehen;

u der zehnten die Thiere mit verbundenen Zehen.

Von den übrigen Eintheilungen, die noch unter
Naturforschern gewöhnlich sind, ist vorzüglich diejenige merkwürdig, welche von dem Ritter von Linné her-
, und wobey zwar ebenfalls zum Theil auf die Be-
enheit der Füße, aber doch vornehmlich auf die Zäh-
, und zwar auf die Verschiedenheit der Vorderzähne
en wird. Denn weil die Säugthiere entweder
le Füße, oder statt der Füße andre zur Bewegung
che und den Flossen ähnliche Glieder haben, so
nach dem Linnäischen System diese Classe von Thie-
stlich unter zwey Hauptabtheilungen gebracht; und
ferner bey den Thieren, die wahre Füße haben,
rum in Ansehung der Vorderzähne ein sechsfacher
schied bemerkt wird, so theilt der Schwedische Na-
rscher diese Abtheilung aufs neue in sechs Unterab-

theilungen oder Ordnungen, und daher die sämmtli
säugenden Thiere in sieben Ordnungen ein. Zur er
Ordnung gehören die Säugthiere, die oben vier S
derzähne haben; zur zweyten aber diejenigen, denen
Vorderzähne gänzlich fehlen; zur dritten die mit s
spitzigen Vorderzähnen begabten Thiere; zur vie
diejenigen, bey denen man oben und unten zwey S
derzähne antrifft; zur fünften diejenigen, die zwar e
keine, unten aber sechs bis acht Vorderzähne hal
und zur sechsten die oben mit sechs stumpfen Vorder
nen versehenen Thiere. Die siebente und letzte O
nung enthält diejenigen Säugthiere, die keine eige
chen Füße haben, nehmlich die so genannten Wallfi

Neunzigster Brief.

Ehe ich den Anfang mit der Beschreibung derjenige
bendigen Geschöpfe mache, die man gemeiniglich
nunftlose oder unvernünftige Thiere zu nennen pfle
will ich erst eine Beschreibung des Menschen voraus
cken, den der Schöpfer durch die Vollkommenheiten
nes Geistes über alle andre lebende Wesen, die sich f
der Erde befinden, erhaben, und ihn zum Beherrs
derselben bestimmt hat. Es ist überaus merkwürd
daß, ungeachtet der großen Menge von Menschen, e
überall auf dem Erdboden verbreitet sind, man d
nicht verschiedne Gattungen von Menschen antrifft,
die in den ältern Schriften vorkommenden Nachric
von ganzen Nationen geschwänzter und andrer Mensch
die von den übrigen in sehr vielen Stücken abweic
sollen, nach genauern Untersuchungen für völlig un
gründet befunden worden sind. Alle Menschen gehö

einer einzigen Art, und nur das Klima und die verschiedenen Nahrungsmittel und Beschäftigungen verursachen einige Verschiedenheiten in der Farbe der Haut, in der Beschaffenheit der Haare, in der Größe des Körpers, und in einigen andern zufälligen Umständen. Die ursprüngliche Farbe des Menschen ist die weiße, welche sich immer mehr und mehr ins Braune fällt, je heißer die Gegend ist, wo sich die Menschen aufhalten, und in einigen sehr heißen Ländern fast ganz schwarz wird, doch so, daß nur diejenigen Theile, wie z. B. das Gesicht und die äußere Fläche der Hände, die beständig unbedeckt bleiben, diese Farbe erhalten, indem die bedeckten Theile nur eine braune oder röthliche Farbe haben. Die größte Länge und Stärke erhält der Mensch in einer mäßigen Himmelsgegend, wo die gewöhnliche Größe des Menschen, der sein Wachsthum vollendet hat, ungefähr $5\frac{1}{3}$ Pariser Fuß beträgt. Die Patagonen, welche die magellanische Meerenge in Süd-Amerika bewohnen, und die größten unter allen bekannten Nationen seyn sollen, auch nach ihrer ersten Entdeckung gar für Riesen ausgegeben wurden, erreichen höchstens eine Länge von sechs Fuß. Die unter dem Namen Esquimaux bekannten Einwohner von Labrador, welche man für die kleinste Nation hält, wachsen selten viel über vier Fuß; nicht viel größer sind die Lappländer und die Einwohner der nördlichen Tartarey, wovon die größten kaum sehr eine Länge von $4\frac{1}{2}$ Fuß erreichen sollen. Was uns also die heilige Geschichte lehret, das lassen uns auch die über die Verschiedenheit der Menschen angestellten Beobachtungen der Naturforscher und Reisenden behaupten, daß alle Völker einem einzigen Stammvater ihren Ursprung zu verdanken haben, und daß der Unterschied, welchen

chen man unter den verschiednen Nationen in Ansehun
Bildung und Größe des Körpers bemerkt, blos von
Klima der Länder und der Lebensart der Menschen herr

Wieviel man aber Hauptverschiedenheiten oder
ren der Menschen annehmen könne, ist eine Sache,
noch nicht mit hinlänglicher Genauigkeit bestimmt
den ist; weil die Nachrichten von den entferntesten
tionen und von den Bewohnern derjenigen Gegen
die man erst kürzlich entdeckt hat, noch in vielen Sti
gar zu mangelhaft sind. Unterdessen kann man doch,
dem Beyspiele einiger Schriftsteller, die bis itzt bek
gewordenen Hauptverschiedenheiten der Menschen in
sehung ihres Körpers sehr bequem auf sechs einschrän
deren Unterschied in folgenden Stücken besteht.

1) Die Europäer haben einen fleischigen Kö
eine weiße Haut, ein mäßig erhabenes Gesicht,
Haare, braune oder blaue Augen, eine hervorste
Nase, und dünne Lippen.

2) Die Africaner haben einen starken Körper,
schwarze, feine Haut, krauses und wollichtes Haar,
ne und schwarze Augen, eine überwärts gebogene
aufgeworfene Lippen, einen aufgedunsteten Unter
und große Brüste.

3) Die Einwohner des nördlichen Asiens
von mittler Größe, und haben eine olivenbraune
runzliche Haut, große Augenbraunen, schwarze,
ke Haare, eine kurze, dicke Nase, große, weit
einander stehende Zähne, ein spitziges Kinn, dicke H
beine und krumme Schenkel.

4) Die Bewohner des südlichen Asiens
der dazu gehörigen Inseln sind von mittler Größe,
von schmutzigbrauner Gesichtsfarbe. Sie haben
ül-

dieses vorwärts stehende Zähne, eine platte Nase schwärzliches Haar. Ihr Schädel ist meistentheils g gewölbt, und ihre Kinnladen sind überaus stark.

5) Diejenigen Americaner, welche unter dem heißen den gemäßigten Himmelsstrichen wohnen, sind eben- von mittler Größe, haben eine kupferrothe Gesichts- , schwarze, starke und gerade Haare, eine kleine n, ein plattes Gesicht, schwarze Augen, eine nie- bogene Nase, und große Nasenlöcher.

6) Die Bewohner der unter dem nördlichen arcirkel liegenden Länder haben einen kleinen un- zten Körper, eine schwarzbraune Haut, einen gros- icken Kopf, ein plattes und breites Gesicht, kleine Augen, gelbbraune, ins Schwärzliche spielende ugentinge, dicht an den Schläfen stehende Augenbrau- eine stumpfe, breit gedrückte Nase, einen großen d, aufgeworfene, dicke Lefzen, eine spitzige Unter- ade, große Ohren, schwarze, glatte Haare, lan- rme, kleine Hände und Füße.

Außer diesen Hauptverschiedenheiten aber, die man ganzen Völkern in Ansehung ihrer Größe, Farbe Bildung antrifft, und die ihren Grund vorzüglich em Klima und in der Lebensart haben, findet man oft bey einzelnen Personen sehr merkwürdige Ab- ungen von der gewöhnlichen Beschaffenheit, die durch Krankheiten, oder durch andre zufällige Ursa- zu entstehen pflegen. Hierunter gehört z. B. der nte borstige Engländer, den einige Schriftsteller das menschliche Stachelschwein genannt haben. Dier zu Brandon, in Suffolk, ungefähr im Jahre 1710 hrne Mensch unterschied sich von seinen Aeltern und gen Landsleuten nicht nur durch die schwärzliche Far-

be seiner Haut, sondern auch durch die unzähligen n
zenähnlichen Stacheln, womit der größte Theil sei
Körpers besetzt war. Nach seiner Geburt sah er anfa
lich aus, wie andre Kinder; als er aber fünf bis s
Wochen alt war, zeigte sich auf seinem Leibe eine g
se Menge kleiner Ausschläge, aus denen eine Art n
Borsten hervorkam, die nach und nach eine Länge
einem halben Zolle erreichten, und so dicke, wie ein
wöhnlicher starker Bindfaden wurden. Die Farbe
ser ziemlich steifen und durchsichtigen Stacheln, wel
wie bey den Igeln, in die Höhe gerichtet waren,
ins Dunkelbraune. Fast der ganze Körper war da
sehr häufig besetzt; blos das Gesicht und der übrige K
ingleichen die innere Fläche der Hand und die Fußso
blieben davon befreyt. Die angewandten Arzneymi
wodurch man diese Stacheln zu vertreiben suchte, wa
ohne alle Wirkung. Im Herbste aber fielen sie alle
von selbst aus; nur wuchsen bald darauf wiederum n
Stacheln. Auch außer dem Herbste verlor dieser E
länder einmal, als er von den Blattern befallen wu
alle seine Stacheln; allein mit der rückkehrenden Ges
heit stellten sie sich auch überall wiederum ein. Wa
übrigens dieser Mensch angezogen war, und seine Hä
mit Handschuhen bekleidet hatte, so sah er völlig
andre Menschen aus. Eine junge Engländerinn,
die er sich verliebt hatte, trug daher auch kein Bed
ken, seinen Antrag so, wie er es wünschte, zu bec
worten, und sich auf immer mit ihm zu verbinden. S
gebahr ihm sechs Kinder von beyderley Geschlecht, w
che alle eben so, wie der Vater, mit hornartigen B
sten bewaffnet waren.

Eine andre merkwürdige Ausartung von den gewöhnlichen Menschen, die vorzüglich in Africa und Ostindien vorkömmt, aber auch in Europa nicht ganz ungewöhnlich ist, wird von den Schriftstellern unter dem Namen Nachtmenschen angeführt. In Africa nennt man sie Albinos, Dondos und weiße Negern, in Ostindien aber Kakerlacken. Den Namen Nachtmenschen haben diese Leute deswegen erhalten, weil sie das Tageslicht nicht vertragen können, und daher nur des Nachts beym Mondenschein ihre Geschäfte zu verrichten pflegen. Weiße Neger heißt man sie deswegen, weil sie, wenn sie auch von schwarzen oder schwarzbraunen Eltern erzeugt werden, doch eine weiße Farbe haben. Diese Farbe aber ist von der gewöhnlichen Farbe andrer weißen Menschen verschieden, und fällt sehr ins blasse und leichenhafte; daher dieselbe gemeiniglich mit der Milch verglichen wird. Ihre Haut ist runzlicht; die Augen sind graugelb oder roth, und der Stern selbst soll ein wenig rothes Ansehen haben. Diese weißen Negern sind übrigens auch sehr schwächlich, und haben selten Leben.

In Ansehung der Größe findet man ebenfalls hin und wieder sehr merkliche Abweichungen und Ausartungen. Selbst in denjenigen Gegenden, wo sonst die gewöhnliche Länge eines Menschen über fünf Fuß beträgt, werden bisweilen Menschen gebohren, die in ihrem dreyßigsten Jahre kaum eine Länge von zwey Fuß haben. Ja man trifft in den Schriften der Naturforscher und Geschichtschreiber Beyspiele von Zwergen an, welche in einem Alter von zwanzig oder dreyßig Jahren nur sechszehn bis achtzehn Zoll lang gewesen sind. Hingegen giebt es wiederum Menschen, die auf eine entgegen-

gesetzte Art von der gewöhnlichen Größe abweichen, u
bisweilen fast noch einmal so lang werden, als ihre M
bürger. Der Riese Bernhardt Gili, der sich
Jahre 1764 in Sachsen sehen ließ, hatte eine Län
von zehen Schuh, und das merkwürdigste war, wie
selbst versicherte, daß er im neunten Jahre seines A
ters nicht größer, als andre neunjährige Knaben gen
sen war, und erst nach dieser Zeit so außerordentlich
wachsen angefangen hatte. Keisler führt in seinen R
sen unter dem Namen, Hans Brav, einen noch größe
Riesen an, dessen Höhe über zwölf Rheinländische F
betragen haben soll. Keisler aber sah ihn nur im Bi
niß auf einem kaiserlichen Schloße in Tyrol, nicht w
von Inspruck.

Manche Menschen sind zwar nicht länger, als a
dre von ihrer Nation, aber außerordentlich stark und
cke. Vorzüglich trifft man unter den Engländern Be
spiele von einer solchen ungewöhnlichen und unförm
chen Dicke an. Ein gewisser Ochsenhändler in L
koln, der 1724 im 29sten Jahre seines Alters gestor
ist, hatte 10 Schuh im Umfange und wog 580 Pfu
Seine gewöhnliche Portion war täglich achtzehn Pfu
Rindfleisch, ohne die übrigen Nahrungsmittel zu re
nen. Ein Kaufmann zu Malden in Eßex, Edua
Bright, wog in seinem 29sten Jahre 609 Pfund, u
war so dicke, daß sich sieben erwachsene Personen in
ne Weste einknöpfen konnten.

Unter den sogenannten Mißgeburten kommen ni
nur Menschen vor, die unförmliche Gliedmaßen ot
eine große Aehnlichkeit mit gewißen Thieren hab
sondern man findet auch Beyspiele von doppelten ot
zusa

sammen gewachsenen Menschen, die bisweilen von ganz verschiedner Gemüthsart gewesen sind.

Ein und neunzigster Brief.

Die in der Wildniß aufgewachsenen Menschen, wovon nun verschiedne, sehr merkwürdige Beyspiele aufgezeichnet findet, verdienen allerdings noch wegen ihrer sehr wirklichen Abweichung von andern Menschen, die von alles Gleichen auferzogen worden sind, hier angeführt zu werden; und ich würde daher, wenn ich auch nicht von Ihnen hierzu besonders wäre aufgefordert worden, die Betrachtung über diese Unglücklichen zum Inhalte meines heutigen Briefes gemacht haben. Die meisten solcher wilden Menschen haben anfänglich, nach ihrer Gefangennehmung, nicht nur äußerlich das Ansehen wilder Thiere gehabt, sondern auch so wenig Merkmale von dem Gebrauch der Vernunft blicken lassen, daß man oft zweifelhaft gewesen ist, ob man sie für wirkliche Menschen halten könne. So wurde z. B. 1661 in Litauen unter einem Haufen Bären ein wilder Knabe gefangen, welcher sich mit Kratzen und Beißen gegen die Jäger zur Wehre stellte. Er hatte eine weiße Haut, war auch überhaupt gut gebildet und schien ohngefehr ein Jahr alt zu seyn. Man ließ ihn taufen, legte ihm den Namen Joseph Ursinus bey, und wandte viel Mühe an, ihn zu zähmen und zu unterrichten. Allein alle Bemühungen waren fruchtlos; er blieb beständig wild, lernte nicht reden, und wollte niemals Kleider und Schuh leiden. Uebrigens bemerkte man, daß auch dieser Knabe, so wie die meisten in der Wildniß aufgewachsenen Menschen, durch schärfere Sinne, stärkere

Leibeskräfte, und größere Geschwindigkeit im Lauf von andern Menschen auszeichnete. Manche von dergleichen Menschen haben sich hernach, wenn man ihnen die nöthige Erziehung gegeben, und sie zur Erlernung einer Sprache angehalten hat, kaum auf die von ihrer Gefangennehmung ihnen zugestoßenen Begebenheiten besinnen können; andre aber haben doch einen dunklen Begriff von ihrem vorigen Zustande noch gehabt. Statt einer kurzen Erzählung aber der übrigen bekannt gewordenen Beyspiele, wovon ohnedieß diejenigen, welche man bey den Schriftstellern der vorigen Jahrhunderte antrifft, mit sehr vielen Fabeln vermischt sind, will ich Ihnen lieber von einem der neuesten und merkwürdigsten, hierher gehörigen Beyspielen, nach der Erzählung des berühmten Hrn. De la Condamine, eine umständliche Nachricht ertheilen.

Im Jahre 1731 wurde nicht weit von Chalon in Champagne ein wildes, schwarzes Mädchen gefangen, welches damals ungefähr neun bis zehn Jahr alt seyn mochte. Ein französischer Edelmann, der sich in dieser Gegend, nahe bey der Marne, auf der Jagd befand, hatte diese kleine Wilde in Gesellschaft einer andern von eben der Größe auf dem Wasser erblickt, und sie beyde für Wasserhühner angesehen, daher auch einen Schuß auf sie gethan, jedoch ohne sie zu treffen. Auf diesen Schuß waren beyde Mädchen, welche in dem Wasser herum zu schwimmen pflegten, um Fische zu ihrer Nahrung zu fangen, untergetaucht, und weit von dieser Stelle wiederum ans Ufer gekommen. Die eine von diesen kleinen Wilden wurde hernach von einem Schäfer und seinen Gehülfen erhascht, welches aber diesen Leuten überaus viel Mühe machte; weil die Wilde we-

n ihrer Schnelligkeit im Laufen, und wegen ihrer Ge-
icklichkeit auf die höchsten Bäume ohne große Mü-
zu klettern, nicht leicht zu fangen war, zumal da sie
der einen Hand einen kurzen, am Ende dicken Stock
tragen, und sich damit sehr tapfer zu wehren pflegte.
ie wurde bald nach ihrer Gefangennehmung auf das
chloß des Herrn von Epinoy gebracht, auf dessen Be-
l man ihr nachgestellt hatte, und anfänglich in die
üche geführt, wo sie sich gleich über ein Stück rohes
derwildpret hermachte, welches sie mit großer Begier-
verzehrte. Als ihr hernach ein Kaninchen gegeben
rde, zog sie ihm das Fell ab und aß es ebenfalls ganz
auf. Sie sah zwar anfänglich ganz schwarz aus;
man sie aber hernach verschiednemal gewaschen hatte,
merkte man doch, daß ihre natürliche Farbe eigentlich
weiße war. Ihre Finger, besonders die Daumen,
ren in Vergleichung mit den übrigen Theilen der
ände ungewöhnlich groß und stark. In ihrem wil-
n Zustande waren ihr auch diese starken Gliedmaßen
r gut zu statten gekommen. Wenn sie sich z. B. von
nem Baume auf einen andern, ohne erst herunter zu
igen, hatte begeben wollen, war ihre gewöhnliche
ethode diese gewesen, ihre beyden Daumen auf einen
veig des Baumes aufzustützen, und sich dadurch,
ich einem Eichhörnchen, auf den nicht weit davon ste-
nden Baum zu schwingen. Ihre Schnelligkeit im
ufen war bewundernswürdig. Sie war noch viele
ahre nach ihrer Gefangennehmung im Stande, das
chtigste Wild in vollem Lauf einzuholen, obgleich lan-
Krankheiten und der Mangel an Uebung ihr schon
r viel von ihrer ersten Stärke und Fertigkeit benom-
en hatten. Es kostete viele Mühe und Sorgfalt, ihr

die

die in der Wildniß angenommenen Gewohnheiten ab
gewöhnen, und sie an der Flucht zu verhindern.
war ihr eine sehr leichte Sache, Löcher in die Maue
und Dächer zu machen, auf welchen sie eben so flüch
und sicher, als auf der ebenen Erde, herumlief. St
einer Sprache ließ sie nur ein unvernehmliches Geschr
hören, welches besonders sehr heftig und gräßlich w
wenn sich ein Unbekannter ihr näherte und sie berühr
wollte, oder wenn sie sonst zum Zorne gereitzt wu
de. Ihre liebste Speise bestund in rohem Fleische, r
hen Fischen, und in den Wurzeln, Zweigen und Bl
tern der Bäume und andrer Gewächse. Wenn es i
an Fleische und an Fischen fehlte, so fieng sie Frösch
und verzehrte sie mit der größten Begierde. So
sie auch an einen Teich oder Fluß kommen konnte, spra
sie hinein, um darinnen herum zu schwimmen, und F
sche oder Frösche zu haschen. Gekochte Speisen konn
sie anfänglich gar nicht vertragen, und es dauerte ei
gute Zeit, ehe sie sich daran gewöhnte. Nach den
sten Versuchen, sich zum Genuß gekochter und gewü
ter Speisen zu gewöhnen, und anstatt des bloßen W
sers, Wein, oder Wein mit Wasser vermischt, zu tri
ken, verlor sie alle Zähne, an deren Stelle ihr aber w
derum neue wuchsen. Ueberhaupt wurde ihre Gesun
heit durch diese Veränderung der Nahrungsmittel auße
ordentlich geschwächt, und sie fiel aus einer heftigen Kran
heit in die andre. Das merkwürdigste dabey aber w
dieses, daß sie endlich, nachdem sie sich mit vieler M
he an die gekochten Speisen gewöhnet hatte, einen a
serordentlichen Ekel gegen alle rohe Speisen empfan
Nach und nach legte sie ihr wildes Wesen ganz ab, u
lernte nicht nur die Sprache derer, die sie um sich hat

rstehen, sondern auch selbst sich darinnen nothdürftig sdrücken. Am 16ten Junius 1732 wurde sie getauft, nd erhielt den Namen Maria Angelika Memmie Blank.

Nachdem sie nun so weit gekommen war, daß sie sich r französischen Sprache zur richtigen Bezeichnung ihr Gedanken bedienen konnte, wurde sie öfters gefragt, her und wie sie eigentlich in diese Gegend gekommen , und was für Begriffe sie sich von den vorgekommen Gegenständen in der Wildniß gemacht habe. Sie sicherte aber allezeit, daß sie nicht eher, als nach ihr Gefangennehmung, und nach erhaltener Erziehung, entlich zu denken angefangen, und während der ganz , in der Wildniß durchlebten Zeit, keine andre Begriffe und Neigungen gehabt hätte, als die Empfindg ihrer Bedürfnisse, und das Verlangen, sie zu befriedigen. Sie konnte sich weder auf ihren Vater, noch f ihre Mutter, noch auf irgend einen Menschen in ihrm Vaterlande, und nicht einmal auf ihr eigentliches Vaterland selbst besinnen. Sie erinnerte sich blos an n Umstand, daß sie in der von ihr zuerst bewohnten gend keine eigentlichen Häuser, sondern nur Löcher in Erde, oder eine gewisse Art kleiner, meistentheils t Schnee bedeckter Hütten gesehen hätte, in welche n auf allen Vieren hinein hätte kriechen müssen. Sie te hierzu noch dieses, daß sie oft, um den wilden ieren zu entgehen, ihre Zuflucht auf hohe Bäume gemmen, und auf denselben zu desto größerer Sicherheit schlafen hätte. Bisweilen sey sie auch in der Absicht f die Bäume geklettert, um die zu ihrer Nahrung nlichen Thiere desto besser in der Ferne entdecken zu nnen.

Die

Die einzige Begebenheit ihrer ersten Jahre, n
von sie noch ein schwaches Andenken übrig behalten h
te, war folgende. Sie sah einmal in einem Wass
in welches sie sich begeben hatte, ein großes, fast n
ein Hund gestaltetes Thier, das einen runden Kopf, gr
se funkelnde Augen, und kurze schwarze graue Haare
dem, aus dem Wasser hervorragenden Vorderleibe h
te, und auf sie loskam, als wenn es sie fressen wollt
daher sie sich zu ihrer Rettung geschwind ans Land
gab, und schnell fortlief, ohne das Thier genauer zu
trachten. Aus dieser, obgleich unvollkommenen Beschr
bung, hat man den Schluß gezogen, daß dieses wil
Mädchen damals einen Seehund oder Seewolf gese
habe, und also wahrscheinlicher Weise in einer sehr nö
lichen Gegend um das Eismeer, wo sich viele Seehu
de und Seewölfe aufhalten, gebohren seyn müsse.
dieser Vermuthung wurde man dadurch bestärkt, w
die Wilde auch nach ihrer Gefangennehmung viele Ja
re hindurch eine starke Neigung an sich blicken lie
mitten im Winter ins Wasser zu springen, und ung
achtet der empfindlichsten Kälte und des Eises darinn
herumzuschwimmen, und mit bloßen Händen Fische
fangen. Hitze konnte sie anfänglich ganz und gar nic
vertragen; ja sie fiel in Ohnmacht, wenn sie nur i
Sommer der gewöhnlichen Sonnenhitze eine Zeitla
ausgesetzt wurde. Es ist also wohl höchst wahrsche
lich, daß sie eine sehr entfernte und kalte Gegend zu i
rem Vaterlande gehabt habe, ob es gleich nicht leic
ist, die Frage zu beantworten, wie dieses Mädch
nebst ihrer Gespielinn, die vielleicht ihre Schwest
gewesen ist, aus einer so entfernten Gegend nach Fran
reich, und zwar bis nach Champagne gekommen se

ne auf diesem weiten Wege bemerkt und aufgefan-
gen zu werden?

Zwey und neunzigster Brief.

Da Ihnen nunmehr aus meinen letzten beyden Briefen die vornehmsten Verschiedenheiten, die man unter den vernünftigen Bewohnern der Erde antrifft, nebst den merkwürdigsten außerordentlichen Abweichungen von der gewöhnlichen Gestalt und Beschaffenheit der Menschen, bekannt sind; so wird es Ihnen wohl nicht unangenehm sein, wenn ich Ihnen nun auch einen richtigen Begriff von dem künstlichen Baue des menschlichen Körpers zu verschaffen suche, da Sie itzt noch nicht Gelegenheit haben werden, diejenige Wissenschaft, worinnen diese nützliche Kenntniß gelehrt wird, nehmlich die Anatomie oder Zergliederungskunst ordentlich zu studiren.

Damit der menschliche Körper nicht nur ein bequemer Wohnsitz für die Seele, sondern auch ein geschicktes Werkzeug zur Ausführung ihrer Absichten seyn möchte, so wurde er von dem Schöpfer theils aus festen, theils aus flüßigen Materien zusammengesetzt; und weil die festen Theile eine sehr mannichfaltige Bestimmung haben, und einige zu einer Stütze, andre wiederum zur Beschützung der übrigen, und manche zur Bewegung des Körpers, oder zu noch andern Verrichtungen dienen sollten; so mußte auch wiederum die Festigkeit derselben verschiedne Grade bekommen, und einige dieser Teile steif und harte, andre aber weicher und biegsamer gemacht werden. Daß die ganz harten und steifen Teile Knochen heißen, ist Ihnen hinlänglich bekannt. An den Knochen unterscheiden sich die Knorpel, welche

che etwas weicher, biegsamer und elastischer, als die K
chen sind, und von denen einige mit den Knochen genau
sammenhängen, da hingegen andre wiederum ganz f
liegen, und mit den Knochen selbst keine Gemeinsch
haben. Alle Knochen aber sind zuvor Knorpel gen
sen, und vieles, was nicht nur bey jungen Kinde
sondern auch bey erwachsenen Personen noch Knorpel
wird endlich mit zunehmenden Jahren zu Knoch
Die Gestalt der Knochen ist sehr verschieden. Eini
sind länglich und größtentheils cylindrisch, andre a
platt und mehr in die Breite ausgedehnt, und viele
ben eine sehr vermischte Gestalt. Bey verschiednen K
chen bemerkt man am Ende eine gewölbte, mit ein
Knorpel überzogene, und zur Verbindung mit einem a
dern Knochen bestimmte Hervorragung, die man n
gen ihrer runden Gestalt gemeiniglich die Kugel o
den Kopf des Knochens zu nennen pflegt. Eine sol
runde Vorragung paßt allemal in eine, am Ende ein
andern Knochens befindliche Höhle oder Vertiefu
welche den Kopf desjenigen Knochens, den sie aufnim
ganz umfaßt, und die Pfanne genannt wird. B
allen Knochen ist die innere Substanz lockerer, als
äußere, und in einigen bemerkt man sehr ansehnli
Höhlungen, in welchen sich ein öhlichter Saft befind
der unter dem Namen Mark bekannt, und von versch
ner Dichtigkeit ist. Sowohl die äußere, als auch
innere Fläche der Knochen ist mit einer feinen Haut
kleidet, welche den Namen Beinhaut erhalten h
Die Art und Weise, wie die Knochen mit einand
verbunden sind, ist sehr verschieden. Einige sind
einander geschoben; andre haben sägeförmig ausg
zackte Ränder, die in einander passen, und eine Art v

Na

Lath bilden. Bey vielen Knochen aber wird die Verbindung durch Sehnen und Bänder, besonders in den Gelenken, bewerkstelliget.

Der Nutzen dieser festen Theile, welche die Grundlage des ganzen menschlichen Körpers ausmachen, ist Ihnen hinlänglich bekannt. Was aber den Nutzen der Knorpel betrifft, so besteht derselbe vorzüglich darinnen, daß durch ihre außerordentliche Glätte das Reiben der Knochen in den Gelenken vermindert, und also die leichte Beweglichkeit derselben befördert wird; wozu noch dies kömmt, daß die Knorpel den Druck eines Knochens auf den andern mäßigen.

Auf beygefügter Abbildung (Tab. XI. A. und Tab. XI. B.) ist die ganze Verbindung aller Knochen des menschlichen Körpers vorgestellt, welche man gemeiniglich ein Skelet oder Beingerippe zu nennen pflegt. Ähnlich Tab. XI. A. zeigt diese Verbindung der Knochen von der vordern, und Tab. XI. B. von der hintern Seite. Man theilt aber das ganze Skelet in drey Hauptheile ein, nehmlich in den Kopf, in den Rumpf, und in die Extremitäten oder Gliedmaßen.

An dem Kopfe unterscheidet man den Hirnschädel und das Gesicht. Der Hirnschädel ist der oberste Theil des Kopfes und besteht aus denjenigen Knochen, welche die Höhle bilden, worinnen sich das Gehirn befindet. Es gehören hierzu überhaupt acht Knochen, wovon Sie in der beygefügten Abbildung vorzüglich das Stirnbein a, (Tab. XI. A.), die beyden Scheitelknochen b, (Tab. XI. B.), das Hinterhauptsbein c, und die beyden Schläfenknochen d, (Tab. XI. A.), bemerken werden. Auch wird Ihnen

in diesen Abbildungen die Verbindung der beyden Scheitelknochen mit dem Stirnbeine und dem Hinterhauptbeine leicht in die Augen fallen. Diese Verbindung nehmlich, die man in der Anatomie eine Sutur oder Nath zu nennen pflegt, und deren ich schon oben, wo ich nicht unter dieser Benennung gedacht habe, geschah durch sägeförmig ausgezackte Ränder, die in einander greifen. In den Schläfenknochen liegen noch auf jeder Seite vier kleine, zum Gehör dienliche Knochen, wovon der eine rund ist, der zweyte aber einem Hammer, der dritte einem Ambos, und der vierte einem Steigbügel ähnlich sieht; daher die Zergliederer ihnen auch diese Namen beygelegt haben.

Zu dem Gesichte gehören, wenn man diejenigen Knochen abrechnet, die es mit dem Hirnschädel gemeinschaftlich hat, die beyden Kiefer oder Kinnladen, wovon die obere, wie Sie ohne Zweifel schon selbst werden bemerkt haben, unbeweglich, die untere aber beweglich ist. Die untere Kinnlade, welche bey neugebohrnen Kindern aus zwey verschiednen, durch einen besondern Knorpel vereinigten Theilen zusammengesetzt ist, besteht bey erwachsenen Personen nur aus einem einzigen Stücke; hingegen die obere Kinnlade enthält dreyzehn verschiedne Knochen, welche zum Theil zur Bildung des Gaumens, der Backen, und der Nase gehören, und von den Zergliederern auch besondre Namen erhalten haben, die ich aber hier, ohne gar zu weitläuftig zu werden, nicht anführen kann; wie es denn überhaupt wegen der ansehnlichen Menge dieser Theile nicht möglich sein würde, Ihnen von allen kleinen Knochen und übrigen Theilen des menschlichen Körpers eine genaue Beschreibung zu geben, wofern ich nicht meinen Briefwech-

nt Ihnen auf eine lange Reihe von Jahren ausdehnen
llte. Denn blos die Anzahl der Knochen, aus wel-
n der menschliche Körper zusammengesetzt ist, erstreckt
ch über drittehalb hundert.

In jeder Kinnlade findet man in der Mitte vier
ite Schneidezähne, neben denen auf jeder Seite
n spitziger sogenannter Hundszahn stehet, auf wel-
n vier breite Backenzähne, und zwar ebenfalls an je-
Seite folgen; so daß also ein erwachsener Mensch
öhnlich in beyden Kiefern zusammen acht und zwan-
Zähne hat.

Der zweyte Haupttheil des Beingerippes, nehmlich
Rumpf, enthält alle Knochen, welche den mitt-
n Theil des Körpers ausmachen, und fängt oben bey
untern Fläche des Kopfes an, und erstreckt sich bis
das Gesäße. Die drey vornehmsten Theile des
mpfs sind der Rückgrad, die Brusthöhle, und das
cken.

Der Rückgrad, welcher hinten am Rumpfe liegt,
eht überhaupt aus sechs und zwanzig Knochen, wo-
die obersten vier und zwanzig, die über einander lie-
und einander auch ähnlich sind, Wirbelbeine heis-
, deren Gestalt Sie in der Abbildung bey e und f
deutlichsten sehen werden. Die obersten sieben nennt
n Wirbelbeine des Halses, die zwölf darauf fol-
den Wirbelbeine des Rückens, und die fünf unter-
Wirbelbeine der Lenden. Unter den Wirbel-
nen liegt ein großer Knochen h, (Tab. XI. B.)
cher das Heiligebein, oder der Kreuzknochen ge-
nt wird. An diesem hängt am Ende des Rückgrads
so genannte Schwanzbein, ein kleiner Knochen,
en Spitze sich in g vorwärts krümmt.

Die Brusthöhle enthält, außer den zwölf Wir-
beinen des Rückens, noch vier und zwanzig Rip-
wovon zwölfe an jeder Seite sitzen, und das Br-
bein k (Tab. XI. A.), welches vorn, dem R-
grad gegen über liegt. Die obern sieben Rippen
jeder Seite, die sich bis i erstrecken, bilden einen
ben Bogen, und senken sich vorn in das Brustbein
die fünf übrigen aber sind kürzer, und werden de
unächte Rippen genannt.

Das Becken lgl, welches der unterste Theil
Rumpfes ist, bildet nebst dem Kreuzknochen und Schwe-
beine eine unvollkommne Höhle, und enthält
Hüftbein, welches den obersten Theil ausmacht,
Gesäßbein, welches der hinterste und unterste T
ist, und den Schaamknochen, der vorwärts lieg

Der dritte Hauptheil des Beingerippes, welch
die Zergliederer den schon angeführten Namen der Gli-
maaßen oder Extremitäten d. i. Enden gegeben hab
besteht aus allen denjenigen Knochen, die zur Fortbe-
gung des Körpers, und zu den nöthigen körperlichen
heiten erforderlich sind. Man unterscheidet aber bey d
sem Haupttheile des Beingerippes wiederum die obe
und die untern Gliedmaaßen. Zu den obern Gli
maaßen gehören an jeder Seite die Schulter,
Oberarm, der Vorderarm, und die Hand.

Die Schulter n (Tab. XI. B.) besteht aus d
Schlüsselbeine, welches am Rumpfe vorwärts si
und aus dem Schulterblatte, welches unterwär
liegt. Der Oberarm, welcher sich von m bis
erstreckt, macht nur einen einzigen langen, größte
theils cylindrischen Knochen aus; der Vorderar
aber, welcher in o mit dem Oberarme zusammenhäng

ur

in p sich endiget, ist aus zwey länglichen Knochen zusammengesetzt, wovon der eine, welcher gegen den Ellenbogen gerichtet ist, der Ellenbogen, der andere aber, weil er seine Lage neben diesem hat, der Radius oder die Speiche genannt wird.

Bey der Hand unterscheidet man die Handwurzel, die Mittelhand, und die Finger. Die Handwurzel, welche bey p mit dem Vorderarme zusammenhängt, besteht aus acht kleinen Knochen, die in zwey Reihen liegen, und von ihrer Gestalt, die sehr verschieden ist, ihre Namen erhalten haben.

Die Mittelhand ist aus fünf Knochen zusammengesetzt, wovon jeder ein Mittelhandknochen heißt, seinen Beynamen, wodurch man ihn von den übrigen unterscheidet, von demjenigen Finger erhält, der an ihn befestiget ist.

Von den Fingern, deren Anzahl und Gestalt schon hinlänglich bekannt ist, heißt der kürzeste und dicke, wie Sie ebenfalls schon wissen, der Daumen, der folgende der Zeigefinger, der dritte der Mittelfinger, der vierte der Ringfinger, und der fünfte der kleine oder Ohrfinger. Jeder Finger, ausgenommen der Daumen, welcher nur zwey Glieder hat, ist aus drey verschiednen Knochen oder Gliedern zusammengesetzt, wie Sie selbst an Ihren eigenen Händen ohne Mühe bemerken können.

Zu den untern Gliedmaaßen gehören an jeder Seite die Lende, der Schenkel, und der Fuß. Die Lende besteht nur aus einem einzigen Knochen, der sich von a bis r erstreckt, und unter welchem die sogenannte Kniescheibe liegt. Der Schenkel ist aus zwey langen Knochen, die von r bis s gehen, zusammenge-

ißt. Der erste von diesen beyden Knochen, welcher nach innen zu liegt, wird das Schienbein, und der andre, welcher sich nach außen zu kehrt, das Wadenbein genannt.

Bey dem Fuße pflegt man den Hinterfuß, den Mittelfuß, und die Zehen zu unterscheiden. Zu dem Hinterfuße gehören sieben Knochen, die in drey Reihen liegen. Die hinterste Reihe besteht aus zwey Knochen, nehmlich aus dem Fußbeine, Wirbelbeine, und Fersenbeine. Die mittlere Reihe enthält ebenfalls zwey Knochen, nehmlich das Schiffbein und das Würfelbein. Die vordere Reihe aber hat drey Knochen, welche Keilbeine genannt werden.

Der Mittelfuß ist aus fünf verschiednen Knochen zusammengesetzt, wovon jeder ein Mittelfußknochen heißt. Um sie aber von einander zu unterscheiden, nennt man noch zu dieser allgemeinen Benennung den Namen derjenigen Zehen, mit denen sie verbunden sind.

Die Zehen haben in ihrem Baue eine große Aehnlichkeit mit den Fingern. Die kürzeste und dickste, oder die sogenannte große Zehe besteht, wie der Daumen, nur aus zwey Gliedern; die übrigen Zehen aber sind alle aus drey verschiednen Gliedern zusammengesetzt. Zwischen dem ersten Gliede der großen Zehe und den Mittelfußknochen trifft man gemeiniglich noch zwey kleine runde Knochen an, dergleichen auch oft an den Händen, nehmlich bey dem ersten Gliede des Daumens, wo sich dasselbe mit dem Mittelhandknochen vereinigt, selten aber bey andern Fingern oder Zehen, gefunden wird.

Drey und neunzigster Brief.

Ich Ihnen nunmehr die vornehmsten knochigen Theile, aus denen der menschliche Körper zusammengesetzt ist, aus meinem vorigen Briefe bekannt seyn werden; so will ich nunmehr zur Betrachtung der weichern Theile dieses Körpers fortgehen, denen die Knochen zu einer Stütze, und zur Vermehrung ihrer Festigkeit und Stärke dienen. Ehe ich aber den Anfang mit Beschreibung dieser Theile selbst mache, will ich erst, zur Beförderung der Deutlichkeit, eine allgemeine Betrachtung über die Zusammensetzung dieser Theile anstellen. Nehmlich alle festen Theile des Körpers bestehen aus zarten Fäden oder Fasern; welches daraus erhellt, weil sich alle zusammengesetzten Theile in Fasern auflösen oder zergliedern lassen. Daß eine jede Faser aber wiederum eine sehr feine Zusammensetzung hat, brauche ich wohl nicht erst zu erinnern. Allein die eigentliche Beschaffenheit der Bestandtheile, aus welchen diese Fasern zusammengesetzt sind, ist uns nicht genau bekannt. Wir wissen nur so viel, daß diese Theile erdiger Art, und dergestalt an einander gekittet sind, daß die daraus entstehenden Fasern nicht nur einen beträchtlichen Widerstand, ohne zu zerreissen, aushalten können, sondern auch überdieses eine beträchtliche Elasticität, nehmlich die Eigenschaft haben, sich durch eine fremde Kraft ausdehnen zu lassen, und, wenn die Wirkung der fremden Kraft aufhört, sich wieder zusammen zu ziehen, und ihre vorige Gestalt anzunehmen. Durch die verschiedne Verbindung der Fasern, welche zum Theil durch einen gewissen natürlichen Leim bewerkstelliget wird, entstehen erstlich Häute, und aus den Häuten allerhand Canäle oder

Röhren, aus denen wiederum das Fleisch, die Drüs
und andre Theile des menschlichen Körpers zusammen
setzt werden. Das Wort Drüse kann Ihnen zwar ni
unbekannt; allein da ich vermuthe, daß Sie mit dem
ben noch keinen deutlichen Begriff verbinden werden,
will ich Ihnen, ehe ich weiter gehe, eine kurze Erk
rung von demselben geben. Die Drüsen bestehen
lezeit in einem vielfachen Gewebe der feinsten Adern u
andrer Gefäße, welche auf eine fast unauflösliche A
vermittelst einer besondern dazwischen kommenden Ma
rie, auf das genaueste mit einander verbunden, u
gemeiniglich in eine dünne Haut eingeschlossen sind. E
stellen kleine, weiche, entweder weißliche, oder grc
Klumpen vor, die bald eine ganz runde, bald eine
förmige, oder noch andre Gestalt haben, und sind v
möge dieser ganz besondern Bauart geschickt, allerha
Flüßigkeiten von dem Blute abzusondern, die entwe
unmittelbar von ihnen abfließen, oder durch beson
Ausführungsgänge abgeführt werden. In einig
Theilen des Körpers findet man eine ganze Menge kl
ner Drüsen beysammen, die aufs genaueste mit eine
der zusammenhängen und von einer gemeinschaftlich
Haut eingeschlossen sind; daher man einen solchen Klu
pen einfacher Drüsen eine zusammengesetzte Drüse
nennen pflegt. Der Nutzen dieser Theile ist übrige
sehr beträchtlich. Denn einige Drüsen lassen einen f
tigen und klebrichten Saft von sich, welcher denjenig
Theilen, die er benetzt, zu einer besondern Beschützu
dienet, damit sie nehmlich weder von der Luft zu sehr a
trocknet und dadurch zur Bewegung unbequem gemac
noch von andern scharfen Säften angegriffen werden kö
nen. Andre Drüsen sondern einen seifenartigen u
a

lösenden, oder andern edlen Saft ab, welcher in
Ernährung oder Fortpflanzung des menschlichen Kör-
s nützliche Dienste leistet.

Doch ich breche ab, um nicht zu weitläuftig zu wer-
, und komme nunmehr zu der Beschreibung derjeni-
Theile selbst, über die ich itzt nur eine allgemeine
Betrachtung angestellt habe.

Das erste, was uns bey dem menschlichen Körper
in seinem natürlichen Zustande in die Augen fällt, ist
allgemeine Bekleidung seiner Oberfläche, nehmlich
Haut, womit nicht nur die äußere, sondern auch
innere Fläche desselben überzogen ist. Diese Haut
ist bey dem menschlichen Körper dreyfach, und bey
vierfüßigen Thieren, wenigstens bey den meisten
ttungen, gar vierfach. Man unterscheidet daher in
Zergliederungskunst das Oberhäutchen, die netz-
mige Haut, und die eigentliche Haut oder die drit-
allgemeine Decke.

Das Oberhäutchen macht die äußerste allgemei-
Decke des Körpers aus, und ist überaus dünne und
chsichtig, auch mit einer unzähligen Menge kleiner Oeff-
gen oder Schweißlöcher versehen, durch welche theils
Haare und die Ausdünstungen des Körpers hindurch
en, theils auch allerhand Dinge von außen in den
rper eindringen können. Die verschiednen Einschnit-
Furchen, und Linien, welche man darinnen bemerkt,
woraus einfältige oder gewinnsüchtige Leute die künf-
n Schicksale eines Menschen zu prophezeyen pflegen,
ren vorzüglich daher, weil an solchen Stellen das
Oberhäutchen mit der netzförmigen und mit der dritten
Haut außerordentlich fest zusammenhängt. Der Nu-
dieses Oberhäutchens, welches ganz unempfindlich

ist, und daher auch die unempfindliche Haut genan wird, scheint darinnen zu bestehen, daß es die daru ter liegenden bloßen Nervenwärzchen gegen das jählin Reiben schützet, sie vor der sonst leicht zu befürchtend Austrocknung verwahret, und auf diese Art die fei Empfindung des Gefühls einigermaßen befördert, au zugleich die Oeffnungen der ausdünstenden Gefäße geli de zusammenziehet, und also die unmerkliche Ausdü stung in gehörigen Schranken erhält.

Die zweyte von den allgemeinen Bedeckungen d menschlichen Körpers, nehmlich die netzförmige Hau die man auch das Hautnetz zu nennen pflegt, hat die Namen deswegen erhalten, weil sie ein überaus dünne und überall durchlöchertes Häutchen ist, welches sich i Ansehung seiner Gestalt sehr gut mit einem Netze ve gleichen läßt. Von dieser Netzhaut, welche mit der Oberhäutchen sehr genau zusammenhängt, rührt d ganze Hautfarbe des Menschen her. Denn bey den Eu ropäern, und überhaupt bey den Bewohnern der kalte und gemäßigten Himmelsstriche, ist die netzförmige Ha ganz weiß, bey den Mohren aber schwarz, und be andern Völkern, die unter dem heißen Himmelsstrich wohnen, dunkelbraun, oder gelb, oder olivenfarbig welche Farbe durch das sehr durchsichtige Oberhäutche durchleuchtet. Die Netzhaut läßt sich übrigens wege des genauen Zusammenhanges mit dem Oberhäutche als die untere Schicht desselben ansehen, und hat da her auch eben den Nutzen, den uns das Oberhäutche verschafft.

Die dritte allgemeine Decke, oder die Haut im engsten Verstande, welche den ersten beyden gleichsam zu einer Grundlage dient, ist viel dichter und dicker, als

d erſten beyden Oberhäutchen, mit denen ſie übrigens
einen hohen Grad von Elaſticität gemein hat. Denn
ſie läßt ſich in Krankheiten, und bey andern Zufällen, über-
aus ſtark ausdehnen, und beſitzt die Kraft, ſich eben ſo ſtark
wieder zuſammen zu ziehen, wenn die Wirkung der aus-
dehnenden Urſache aufhört. Sie hat aber nicht überall
einerley Dicke; weil der Gebrauch mancher Glieder mit
vieler Unbequemlichkeit verbunden ſeyn würde, wenn ſie
mit einem ſehr dicken Ueberzuge bekleidet wären. Sie
iſt daher an den Augenliedern und an den Lippen ſehr
dünne; weit dicker aber an der innern Fläche der Hand,
an den Fußſohlen, am Rücken, und am Geſäße, und am al-
lerdickſten an demjenigen Theile des Kopfes, welcher
mit Haaren beſetzt iſt. Allein auch an ſolchen Stel-
len, wo ſie am dichteſten iſt, enthält ſie eben ſo, wie an
den übrigen Stellen, eine große Menge ſehr kleiner
und zarter Schweißlöcher. Ueberdieſes findet man in ihr
hie und wieder kleine Vertiefungen, worinnen theils die
Wurzeln der Haare, theils auch viele kleine Wärzchen
und Drüſen ſitzen. In dieſen kleinen Drüſen wird eine
fette Feuchtigkeit aus dem Blute abgeſondert, welche
dazu dient, die Oberhaut und die darüber liegenden Häut-
chen geſchmeidig zu erhalten. Wenn man ein Stück-
chen von dieſer Haut durch ein Vergrößerungsglas be-
trachtet, ſo bemerkt man ein außerordentlich künſtliches
und feines Gewebe, welches aus einer unzählichen Men-
ge überaus kleiner Fibern, Nerven, und Blutgefäße be-
ſteht, die auf das ſorgfältigſte mit einander verbunden
ſind. Dieſe Haut dient übrigens nicht nur zur Bede-
ckung und Beſchützung der darunter liegenden Theile,
ſondern ſie iſt auch der Sitz und das Werkzeug desjeni-
gen Sinns, welchen wir das Gefühl zu nennen pfle-

gen.

gen. Bey den vierfüßigen Thieren ist sie fast von ebe der Beschaffenheit, wie bey den Menschen, und wen sie von den getödteten Thieren abgezogen und zum G brauch im gemeinen Leben gehörig zubereitet worde ist, so erhält sie den Namen Leder. Bey diese Thieren aber, wie ich bereits oben angemerkt habe, fin det man, außer den itzt beschriebenen drey allgemeine Decken, noch eine besondre vierte Haut, welche man di allgemeine Fleischhaut oder Muskelhaut zu nenne pflegt. Sie besteht aus vielen Muskelfasern, und i so eingerichtet, daß die Thiere vermittelst derselben di äußere Haut auf einmal zusammenziehen und sie in ein zitternde Bewegung setzen können; welches man sonder lich in dem Falle bemerkt, wenn die Thiere im Som mer von den herumfliegenden Insecten geplagt werden.

Unter der itzt beschriebenen dreyfachen Haut lieg unmittelbar ein häutiges Gewebe, welches aus eine Menge feiner Fasern und blätteriger Schichten zusam mengesetzt ist, wodurch bald größere, bald kleinere Höh len und Zwischenräume entstehen, die man das cellig Gewebe oder cellulöse Fächer zu nennen pflegt; wei sie mit den Bienencellen eine Aehnlichkeit haben. Die ses cellige Gewebe, welches nicht überall von einerle Dichtigkeit ist, hängt mit der darüber liegenden Hau zusammen, und überzieht nicht nur die fleischigen Theile sondern schleicht sich auch zwischen die Fibern derselben und dringt bis auf die innersten Theile des Körpers. Die Fächer des celligen Gewebes, wenigstens viele der selben, sind mit einem öligen und schleimigen Safte an gefüllt, welcher das sogenannte Fett ausmacht, wodurch die festen Theile des Körpers schlüpfrig erhalten, das

Rei-

leiden vermindert, und also die verschiednen Bewegungen erleichtert werden.

Das Fleisch, womit die Knochen überkleidet sind, pflegt man in der Sprache der Zergliederer Muskeln zu nennen. Jeder Muskel ist aus einer Menge langer Fasern zusammengesetzt, deren dreyßig neben einander kaum die Dicke eines Haares ausmachen. Man unterscheidet aber bey den Muskeln erstlich das obere stumpfe Ende, welches man den Kopf nennt, ferner den dicken mittlern Theil, oder den sogenannten Bauch, und das untere spitzige Ende, welches der Schwanz oder die Sehne genannt wird, und in einen Knochen oder andern festen Theil eingesenkt ist. Vermittelst dieser Theile nun wird die Bewegung unsers Körpers und jedes einzelnen Gliedes bewerkstelliget. Wenn aber eine solche Bewegung geschehen soll, so schwellen die zu demjenigen Gliede, das der Mensch bewegen will, gehörigen Muskeln auf; dadurch werden sie kürzer, und ziehen an die Sehne und den daran befestigten Theil an sich. Die Anzahl der Muskeln, womit der menschliche Körper versehen ist, beläuft sich über vier hundert; weil kein Glied derselben entbehren kann, auch viele Glieder mehr als einen Muskel nöthig haben, um zu den mannigfaltigen Bewegungen, welche ihr Gebrauch erfordert, geschickt zu seyn. Wegen dieser großen Menge der Muskeln kann ich mich also hier nicht in eine genaue Beschreibung derselben und in eine Anführung ihrer Namen einlassen, sondern muß mich blos darauf einschränken, Ihnen durch eine Abbildung einigermaaßen einen Begriff von der verschiednen Gestalt, Lage und Verbindung einiger der merkwürdigsten Muskeln zu geben. In dieser Abbildung (Tab. XI. C.) sehen Sie also

die

die vordere Seite des menschlichen Körpers, wie er die Augen fällt, wenn man die allgemeinen Decken das Fett ganz weggenommen, und blos die Muskeln den Knochen gelassen hat.

Vier und neunzigster Brief.

Da ich aus Ihrer letzten Antwort mit Vergnügen sehe, daß Ihnen auch anatomische Betrachtungen nicht zuwider sind; so trage ich kein Bedenken, in der Beschreibung der wichtigsten Theile des menschlichen Körpers fortzufahren, und in meinem heutigen Briefe den Anfang mit Betrachtung der innersten Theile zu machen; wobey ich noch in Ansehung einiger äußern Theile dasjenige nachholen will, wozu es mir bisher an einer bequemen Gelegenheit gefehlt hat.

Lassen Sie uns also vor allen Dingen noch einmal unsre Aufmerksamkeit auf den Kopf richten, welcher desjenigen von dem Schöpfer aus so festen Knochen gebildet worden ist, damit die innern zarten Theile, welche der Seele zu ihren Wirkungen unentbehrlich sind, nicht leicht durch eine äußere Gewalt beschädiget werden können. Er ruht auf dem obersten Wirbelbeine des Halses, und ist nicht nur äußerlich, wie die ganze Oberfläche des Körpers, mit den sogenannten allgemeinen Decken bekleidet, von denen ich Ihnen in meinem letzten Briefe eine kurze Beschreibung gegeben habe, sondern er hat auch, wie Sie wissen, an derjenigen Seite, welche nach dem Rücken zu geht, noch eine besondre haarige Bedeckung, dergleichen zwar auch an verschiednen andern Theilen des Körpers, aber nirgends von einer solchen Dichtigkeit, wie auf dem Kopfe, [illegible]

me[illegible]

rkt wird. Man kann bey einem jeden einzelnen Haare drey Haupttheile unterscheiden, nehmlich das untere Ende oder die Wurzel, den mittlern Theil oder den Körper des Haars, und das äußere Ende oder die Spitze. Das untere Ende ist allemal unter der Haut, nemlich in dem sogenannten celligen Gewebe und im Fette verborgen, woraus es eben so, wie eine Pflanze aus der Erde, seine Nahrung zieht. Ueberhaupt haben die Haare sowohl in Ansehung ihres innern Baues, als auch in Ansehung ihres Wachsthums, eine große Aehnlichkeit mit den Pflanzen, wovon man sich leicht überzeugen kann, wenn man ein Haar mit einem guten Vergrößerungsglase betrachtet. Die Haarwurzel erscheinet alsdann unter der Gestalt einer, aus verschiednen auf einander liegenden Häutchen zusammengesetzten doppelten Zwiebel, daher sie auch wegen dieser Aehnlichkeit von einigen Zergliederern Haarzwiebel genannt wird. Der mittlere Theil des Haars besteht ebenfalls aus verschiednen über einander liegenden Häuten, die sowohl vom Fadengewebe unter der Haut, als auch von der Oberhaut selbst durch eine Verlängerung derselben entstehen, und mit verschiednen zarten Gefäßen durchflochten sind. Die innern Häute bilden einen hohlen Canal, welchen man die Saftröhre zu nennen pflegt. Diese Saftröhre, welche in der untersten Spitze der Wurzel ihren Ursprung nimmt, und durch das ganze Haar bis an die oberste Spitze hindurchläuft, ist mit einer flüßigen Materie angefüllt, welche man das Mark der Haare zu nennen pflegt, und von welcher sowohl das Wachsthum, als auch die Farbe der Haare abhängt. Das obere Ende der Haare läuft spitzig zu, und erscheinet bald geschlossen, bald zertheilet.

Unter

Unter den innern Theilen des Kopfes ist der gr[illegible]e und wichtigste das **Gehirn**, welches von der Hirnsch[illegible]le umfaßt wird, die auch deswegen von dem Schö[illegible]r aus so festen Knochen gebildet, und mit so manche[illegible] Häuten und Haaren bekleidet worden ist, damit dieses [illegible]re und edle Eingeweide hinlänglich verwahret seyn m[illegible]re. Außer der Hirnschale hat das Gehirn noch drey[illegible] sondre Bedeckungen erhalten, welche man die **Hirnhäute** zu nennen pflegt. Die erste von diesen B[illegible]eckungen, womit die innere Fläche der Hirnschale gle[illegible]sam ausgefüttert ist, heißt die **dicke** oder **harte Hirnhaut**, weil sie wirklich viel dicker und stärker, als die übrigen beyden ist. Sie besteht aus einer doppe[illegible]n Schicht, welche beyde sehr genau durch sehnichte Fi[illegible]n mit einander verbunden sind. Von der obern Sch[illegible]t dringen verschiedne Fasern und feine Gefäßchen sowo[illegible] in die kleinen Löcher der Hirnschale, als auch in die [illegible] selbst befindlichen sogenannten Näthe, und verlieren h[illegible] äußerlich in der Knochenhaut, wodurch der genaue [illegible]sammenhang derselben mit den äußern Theilen des K[illegible]s bewerkstelliget wird. Die untere Schicht der dic[illegible] Hirnhaut hängt, vermittelst verschiedner Gefäße, mit [illegible] zweyten Hirnhaut und mit dem Gehirn selbst zusamm[illegible]. Sie ist überaus glatt und eben, und wird beständig [illegible] einer dünnen flüßigen Materie, die aus ihren fei[illegible] Oeffnungen hervordringt, angefeuchtet.

Die zweyte und mittlere Hirnhaut ist außerord[illegible]lich zart und dünne; daher sie auch gemeiniglich [illegible] **spinnenwebige Haut** genannt wird. Ihre obere Fl[illegible]che hängt, vermittelst einiger hindurchlaufender Gef[illegible] mit der erstern Hirnhaut, jedoch nur locker, zusamm[illegible]; die untere Fläche aber berührt die dritte Hirnhaut an[illegible]

nim

rzen Stellen so genau, daß sie sich von derselben ohne Zerreißung kaum trennen läßt; an andern Stellen hingegen ist sie mit derselben gar nicht vereiniget. Sie geht übrigens nur blos über die Falten und krummen Gänge des Gehirns hin, ohne in die Vertiefung desselben einzudringen, und scheint vorzüglich dazu bestimmt zu seyn, die Falten und Krümmungen des Gehirns in ihrer erforderlichen Lage zu erhalten.

Die dritte und unterste Bedeckung des Gehirns wird von den Zergliederern die **dünne Hirnhaut** genannt. Sie besteht aus einem celligen Wesen und aus einem feinen Gewebe der zarten und dünnen Aestchen der Blutgefäße, die zu dem Gehirne selbst gehen. Sie hat übrigens einen viel größern Umfang, als die ersten zwo Hirnhäute; denn sie umgiebt nicht nur äußerlich das Gehirn überall, sondern sie bekleidet auch alle innere Höhlen, Furchen und Vertiefungen desselben, wodurch jedem Theile des Gehirns die erforderlichen Blutgefäße zugeführt werden.

Das Gehirn selbst, welches unmittelbar unter dieser dritten Haut liegt, besteht aus drey Haupttheilen, wovon der erste das **große Gehirn**, der zweyte das **kleine Gehirn** oder das **Hirnlein**, und der dritte das **verlängerte Mark** genannt wird.

Das **große Gehirn** nimmt die vordere und größte Hälfte der von der Hirnschale gebildeten Höhle ein, und enthält verschiedne kleine, wellenförmige Furchen oder Vertiefungen, so daß die daher entstehenden krummen Gänge fast die Gestalt des kleinen Gedärmes haben. Mitten durch geht ein sichelförmiger Fortsatz der harten Hirnhaut, wodurch das große Gehirn in zwey gewölbte Seitentheile oder sogenannte Halbkugeln abgetheilt

wird; und jeder dieser Seitentheile besteht wieder aus drey Flügeln oder Lappen. Die äußere Substanz des Gehirns unterscheidet sich, sowohl in Ansehung der Farbe, als auch in Ansehung der übrigen Beschaffenheit von der innern Substanz. Die Rinde oder äußere Theil des Gehirns hat eine graue Farbe; der innere Theil aber, oder das sogenannte Mark ist weiß und etwas fester als die Rinde, und besteht aus sehr feinen neben einander liegenden feinen Röhren. Zergliedert man beyde Halbkugeln des Gehirns von einander, so erblickt man in der Mitten einen weißen, markigen gewölbten Bogen, welcher unmittelbar unter dem untersten Rande des sichelförmigen Fortsatzes liegt, und von den Zergliederern die Hirnschwiele genannt wird. Wird ferner das große Gehirn durch einen schiefen Schnitt bis auf die Hirnschwiele abgenommen, so zeiget sich unter demselben auf jeder Seite eine ansehnliche Höhle, die beynahe eine halbmondförmige Gestalt hat. In diesen Höhlen, welche man die beyden Seitenkammern des großen Gehirns zu nennen pflegt, sind vorzüglich die sogenannten gestreiften Körper, und die Fundamente der Sehenerven merkwürdig, von welchen Theilen in jeder Kammer einer befindlich ist. Die gestreiften Körper sind zwey große birnförmige Erhöhungen, deren Oberfläche in der grauen Rinde des Gehirns besteht, deren innere Substanz aber mit weißen und grauen markichten Streifen durchzogen ist, welches zu der angeführten Benennung Anlaß gegeben hat. Sie liegen beyde am Grunde der Seitenkammern neben einander in einer Richtung, und sind nur durch eine Seitenwand von einander abgesondert. Die Fundamente der Sehenerven sind zwey andre große Erhöhungen,

welche eine fast halbkugelförmige oder vielmehr eyförmige Gestalt haben, und sich von den gestreiften Körpern vorzüglich dadurch unterscheiden, daß sie auswendig ein weißes und markiges Wesen, inwendig aber die aschgraue Substanz haben, woraus die Rinde jener Körper besteht. Sie liegen beyde neben einander hinter den vorigen Körpern, verlängern sich mit ihrem hintersten Ende auf beyden Seiten nach unten zu, und verwandeln sich zuletzt in zwey runde weiße Faden, nehmlich in die Sehenerven selbst. Weil aber diese Fundamente der Sehenerven hinten ein wenig von einander abweichen, so entsteht dadurch noch ein besondrer Zwischenraum, welcher die **dritte Kammer des Gehirns** genannt wird. Man bemerkt darinnen, außer einem feinen Adergewebe, vier kleine, äußerlich weiße, inwendig aber aschgraue Erhöhungen, die unter dem Namen der **vier Zwillingserhöhungen** bekannt sind, und sich hinter den Fundamenten der Sehenerven liegen. Vor diesen Erhöhungen, welche genau mit einander verbunden sind, und gleichsam nur eine einzige, aus vier Abtheilungen bestehende Erhöhung ausmachen, findet man eine andre kleine, graue, ziemlich runde Erhöhung, die an Größe ungefähr einer mittelmäßigen Erbse gleichkömmt, und die **Zirbeldrüse** genannt wird. Sie besteht fast ganz und gar aus der grauen Substanz, welche die Rinde des Gehirns ausmacht, und nur unterwärts sieht man verschiedne kleine, weiße Fasern aus ihr hervorkommen, wodurch sie mit der übrigen Substanz des Gehirns in Verbindung steht. Sie ist vornehmlich deswegen merkwürdig, weil sie ehemals von verschiednen berühmten Philosophen für den eigentlichen Sitz der Seele gehalten wurde, der aber bis itzt noch von

keinem Zergliederer und Naturforscher genau hat bestimmt werden können. Ich übergehe die übrigen Erhöhungen, Vertiefungen und Drüsen des großen Gehirns, die nicht so merkwürdig sind, und gedenke nur noch der vierten und letzten Gehirnkammer, welche in einer länglichen, zwischen den hintersten Zwillingserhöhungen und dem verlängerten Marke befindlichen Höhle besteht, die von den Zergliederern, wegen ihrer Gestalt, auch die Schreibfeder genannt wird; denn am Anfange ist sie etwas enger und schmäler, als in der Mitte, und zuletzt läuft sie ganz spitzig zu. Von der dritten Hirnkammer ist sie durch eine besondre dünne, markige Schicht, welcher man den Namen der grauen Hirnklappe gegeben hat, abgesondert, und inwendig eben so, wie die übrigen Gehirnkammern, mit dem Adergewebe überkleidet.

Der zweyte Haupttheil des Gehirns, nehmlich das sogenannte Hirnlein oder kleine Gehirn, liegt im hintersten Theile des Kopfes, und zwar in zwey besondern Vertiefungen des Hinterhauptknochens, unter den beyden hintersten Lappen des großen Gehirns. Es ist fast sechsmal kleiner, als das große Gehirn, mit dem es sonst viel Aehnlichkeit hat, und wird von dem hintern Fortsatze der dicken Hirnhaut in zwey gleiche Theile abgetheilet. Es enthält auf der Oberfläche ebenfalls verschiedne Furchen, welche aber nicht, wie bey dem großen Gehirne, eine schlangenförmige oder den Gedärmen ähnliche Figur haben, sondern vielmehr wie Kelbogen aussehen, die gleich weit von einander abstehen, und auf diese Art die Oberfläche des kleinen Gehirns gleichsam in Ringe abtheilen. Diese Ringe werden nach und nach immer kleiner und enger, und verlieren

endlich in einer hervorragenden, fast doppelten, mit
chen durchzogenen Erhöhung, welche der wurmför-
ige Fortsatz genannt wird, und eben so, wie die gan-
Oberfläche des kleinen Gehirns, mit dem Adergewe-
berkleidet ist. Die innere Substanz des kleinen Ge-
s verbreitet sich durch die äußere Rinde meistentheils
ilf Aeste, und diese wiederum in kleinere Zweige,
an die Markrinde fast wie die Blätter an den Bäu-
hängt; daher man auch dieser Verbreitung den Na-
des Lebensbaums beygelegt hat.

Der dritte und letzte Haupttheil des Gehirns, nehm-
das verlängerte Mark, liegt hinter dem Grunde
großen Gehirns, und erstreckt sich von dem keilför-
n Fortsatze des Hinterhauptknochens, auf dessen
Fläche es ruhet, bis zu der großen Oeffnung des-
n. Es entsteht aus einer gemeinschaftlichen ge-
n Verbindung der verlängerten markigen Fibern des
en und kleinen Gehirns, und enthält innerlich nur et-
weniges von der grauen Rinde des Gehirns. Vorn
s dicker und breiter, im Fortgange aber wird es
ner und schmäler, und verändert seinen Namen, so
es die Hirnschale verläßt. Die obere Fläche des-
n wird vermittelst eines darüber laufenden Strichs,
einer Nath gleicht, in zwey Abtheilungen unter-
en, und die untere Fläche enthält verschiedne mar-
Warzen und pyramidenförmige Erhöhungen. Um
zieht es endlich durch die große Oeffnung des Hin-
uptknochens aus der Hirnschale ganz heraus, und
engert sich in das sogenannte Rückenmark, wel-
e sich durch die ganze Höhlung des Rückgrads er-
ckt, und eben sowohl, als das eigentliche Gehirn,
einer grauen, und aus einer weißen, markigen Sub-

stanz besteht, jedoch mit dem Unterschiede, daß die gra
Substanz nicht, wie bey dem Gehirne, die äuß
Rinde, sondern den innern Theil, und das weiße m
kige Wesen den äußern Theil ausmacht.

Um Sie übrigens von der Wichtigkeit des G
hirns zu überzeugen, habe ich wohl nichts weiter n
thig, als nur den Umstand anzuführen, daß alle N
ven, d. i. diejenigen Theile, wodurch unsre Emp
dungen möglich sind, aus dem Gehirne und aus de
ben Verlängerungen ihren Ursprung nehmen, und
unsere Seele ohne diese Werkzeuge nicht den gering
Begriff von den außer ihr befindlichen Gegenständen
langen könnte. Von den Nerven selbst, und von
übrigen, zu den äußerlichen Empfindungen bestimm
Werkzeugen, will ich in dem folgenden Briefe hand
da der gegenwärtige ohnedieß fast schon zu lang g
then ist.

Fünf und neunzigster Brief.

Die Nerven sind lange, weißliche, schnurenförmi
Theile, welche aus einem Bündel unzähliger feiner
markiger Gehirnfasern bestehen, die nicht nur vermi
telst eines zarten Cellengewebes mit einander verein
sondern auch in eine zarte Haut eingewickelt sind. Sie
den Adern und andern Gefäßen, mit denen sie sonst ä
serlich eine Aehnlichkeit haben, unterscheiden sie sich so
vorzüglich dadurch, daß sie nicht, wie die Adern, in
wendig einen hohlen Kanal bilden, sondern aus sehr vie
len feinen Röhrchen zusammengesetzt sind. Die Hirn
nerven, die theils aus dem eigentlichen Gehirne, theils
aus dem Rückenmarke hervorkommen, zertheilen sich
wie

...erum in viele kleine Aeste und Zweige, die sich hernach ... den ganzen Körper verbreiten, wie Sie am be... aus der beygefügten Figur (Tab. XI. D.) ersehen ...en, auf welcher die hintere Fläche des Gehirns, nebst ...Rückenmarke und den daraus entstehenden vornehm... Nerven, abgebildet ist.

Nach einiger Meynung sind die feinen Röhrchen ... hohlen Fäserchen, aus welchen die Nerven zusam... gesetzt sind, nicht leer, sondern mit einer flüßigen, ...aus feinen Materie angefüllt, die in dem Gehirne aus ...Blute abgesondert werden soll. Weil aber diese ...Flüßigkeit, welche unter dem Namen des Ner...afts und der Lebensgeister bekannt ist, weder mit ...bewaffneten, noch mit bewaffneten Augen erblickt, ...durch keinen andern Sinn empfunden werden kann; ...ebt es viele Aerzte und Naturforscher, welche ...Daseyn des Nervensafts ganz und gar in Zweifel ...n, obgleich verschiedne Umstände mit einiger Wahr...lichkeit vermuthen lassen, daß in dem Gehirne ...rich eine feine, flüßige Materie aus dem Blute ge...en werden müsse. Denn die Zergliederer haben ...merkt, daß der Kopf allein den sechsten Theil des ...örper umlaufenden Blutes empfängt. Da nun die ...ehnliche Menge von Blut zur Ernährung des Ge... und der übrigen im Kopfe befindlichen Theile nicht ...g zu seyn scheint, wie man einigermaßen aus Ver...ung dieser Theile mit andern Theilen des Körpers ...n kann; so läßt sich freylich die Meynung derer, ...e das Daseyn des Nervensaftes vertheidigen, nicht ...ich verwerfen, weil es mehrere Dinge giebt, an ...Wirklichkeit wir nicht zweifeln, ob wir uns

gleich durch die Erfahrung davon nicht überzeu[gen] können.

Da alle Nerven, wie ich bereits oben bemerkt h[ab], entweder aus dem Gehirne selbst, oder aus dem Rück[en]marke herauskommen; so pflegt man die Nerven üb[er]haupt in Gehirnnerven und in Rückenmarknerv[en] einzutheilen. Zu der ersten Classe rechnet man gemei[n]lich neun Paar, wovon die meisten zu den Werkzeu[gen] des Geruchs, des Gesichts, des Gehörs, und des Ge[-]schmacks geleitet werden.

Die beyden Geruchsnerven, wovon auf jed[er] Seite des Kopfs einer liegt, nehmen ihren Ursprun[g] an dem untersten Theile der gestreiften Körper, und le[i]ten sich hernach bey dem oben an der Nase befindli[-]chen Knochen, der wie ein Sieb durchlöchert ist, und d[a]her der Siebknochen genannt wird, in verschied[e]ne Zweige aus, welche durch die Oeffnungen des Sieb[-]knochens hindurchgehen, und sich durch die ganze Schl[ei]mhaut vertheilen. Diese Haut, welche die innere Fl[ä]che der Nase bekleidet, hat ihren Namen von [der] schleimigen Feuchtigkeit erhalten, womit sie beständ[ig] angefeuchtet ist, und welche den feinen Spitzen der Ge[-]ruchsnerven, die ziemlich blos liegen, zu einer Ver[-]wahrung gegen die Wirkung der Luft dienet. Was den übrigen Bau der Nase betrifft, so besteht sie vo[r]züglich aus Knorpeln, die mit den allgemeinen Dec[k]en überzogen, und mit einigen Muskeln versehen sind, w[el]che zur Erweiterung und Verengerung dieser Kno[r]pel dienen. Zwischen den Nasenlöchern, die hinterwärts bis in den Schlund des Mundes steigen, befindet sich eine Scheidewand, die ebenfalls aus Knorpel besteht. Wenn wir nun beym Einathmen der Luft solche [ein]

dunstungen eines Körpers in die Nase ziehen, welche vermöge ihrer Schärfe geschickt sind, die in der Schleimhaut ausbreiteten Nerven zu reitzen, so entsteht in uns diejenige Empfindung, die wir den Geruch zu nennen pflegen.

Die Sehenerven, welche ebenfalls in den Vordertheile des Gehirns entspringen, laufen nicht weit von dem Orte, wo sie aus dem Gehirne herauskommen, kurzweise zusammen, theilen sich aber bald darauf wieder, und senken sich, in Gestalt einer starken Schnur, die fast an Dicke einer Federspule gleicht, in die Augenhölen, wo sie sich in zarte Fasern ausbreiten, welche die sogenannte Netzhaut oder netzförmige Haut ausmachen, auf der sich die Gegenstände, von denen Lichtstrahlen in das Auge kommen, eben so, wie in einem verfinsterten Zimmer, abbilden; welche Abbildungen durch folgenden künstlichen Bau des Auges möglich gemacht werden. Der Augapfel, der fast eine kugelförmige Gestalt hat, liegt, wie Sie wissen, in einer Knochenhöle, und ist zur äußern Bedeckung mit Augenliedern, zur Verwahrung aber gegen Staub und kleine Insecten mit haarigen Wimpern versehen. Er ruht auf einer Lage von Fett, damit seine Bewegung, die vermittelst sechs besondrer Muskeln bewerkstelliget wird, keine starke Reibung auszustehen habe. Der ganze Augapfel besteht übrigens aus sechs Häuten und drey sogenannten Feuchtigkeiten, wovon aber eine diesen Namen im eigentlichen Verstande nicht verdient. Die erste und äußerste Haut, welche an dem vordersten Theile des Auges bemerkt wird, und eigentlich eine Fortsetzung der innern Haut des Augenliedes ist, wird wegen ihrer Farbe die weiße Haut genannt. Die hintere Hälfte des Auges umgiebt eine harte, undurchsichtige, an dem Orte, wo

der Sehenerve durchgehen muß, durchlöcherte Haut, welche auch wegen ihrer Härte den Namen der harten Haut erhalten hat. Diese Haut breitet sich zwar auch über die vordere Hälfte des Augapfels aus, erhält aber hier eine ganz andre Beschaffenheit, und wird so glatt und durchsichtig, wie dünnes und polittes Horn; daher man diesen vordern durchsichtigen Theil derselben die Hornhaut zu nennen pflegt. Gleich unter der Hornhaut, und zwar beynahe an dem Orte, wo die harte Haut sich in die Hornhaut verwandelt, liegt die sogenannte Traubenhaut, welche an dieselbe vermittelst eines weißlichen Kranzes oder dichten Bandes genau befestiget ist, und in der hintern Hälfte des Auges, über der harten Haut, findet man das schwarze Aderhäutchen, welchem man diesen Namen deswegen gegeben hat, weil es aus einem Gewebe vieler feinen Adern und andrer Gefäße besteht, und an seiner innern Oberfläche gleichsam mit einem schwarzen Firniß überzogen zu seyn scheint. Da aber die Traubenhaut nicht die Durchsichtigkeit der darüber liegenden Hornhaut besitzt, und also die ins Auge fallenden Lichtstrahlen nicht durchlassen kann, so hat sie in der Mitte eine ansehnliche runde Oeffnung, welche unter dem Namen des Sterns bekannt ist. Diese Oeffnung läßt sich vermittelst kleiner muskulöser Fibern erweitern und verengern; welche Einrichtung uns diesen Vortheil verschafft, daß wir bey schwachem Lichte, wenn sich nehmlich der Stern weit öffnet, eine hinlängliche Menge von Lichtstrahlen in unser Auge bekommen, bey starkem Lichte aber den überflüßigen und dem Auge schädlichen Strahlen, durch Verengerung des Sterns, den Eingang versperren können. Um den Stern bemerkt man einen breiten, verschiedentlich gefärbten kreisför-

rzen Streifen, welcher gemeiniglich der Regenbo-
gt genannt wird. Die letzte hinterste Haut, deren
ch schon oben gedacht habe, ist die sogenannte Netz-
ht, welche im frischen Zustande einem bloßen Schlei-
r gleicht, eigentlich aber ein wirklicher Fortsatz des
Sehenervens ist, und durch die Ausbreitung der feinen
Fern dieses Nervens entsteht.

Die drey sogenannten Feuchtigkeiten, welche die
ntere Höhle des Augapfels ausfüllen, sind die wäß-
ige, gläserne, und krystallinische Feuchtigkeit.
Die wäßrige Feuchtigkeit führt diesen Namen mit
cht; denn sie besteht in der That in einem dünnen,
urchsichtigen und etwas klebrigen Wasser, welches die
eiden Zwischenräume vor und hinter der Traubenhaut
einnimmt, und das Austrocknen und Verschrumpfen
r Hornhaut verhindert. Die gläserne Feuchtigkeit,
elche ganz hinten im Auge liegt, und den größten
eil desselben einnimmt, sieht wie reines, geschmolze-
es Glas aus, welches zu ihrer Benennung Anlaß ge-
eben hat, und ist zwar ebenfalls wäßriger Natur, aber
icht so flüßig wie Wasser, sondern gleicht mehr einer
ellen durchsichtigen Gallert. Sie ist in eine eigne,
ehr feine und durchsichtige Haut eingeschlossen, welche
ei einigen Schriftstellern die Glashaut genannt wird.
Die krystallische Feuchtigkeit, welche auch, und
war mit größerm Rechte, die Krystallinse genannt
ird, liegt zwischen der wäßrigen und gläsernen Feuch-
igkeit, und ist kein flüßiger, sondern ein fester, ob-
leich nicht sehr harter, durchsichtiger Körper, welcher
as Ansehen und die Gestalt eines linsenförmig geschlif-
enen Glases oder Krystalls hat, und von einer spinnen-
webförmigen Haut in seiner gehörigen Lage erhalten wird.

Wenn

Wenn nun von einem erleuchteten Gegenstan
Lichtstrahlen auf unser Auge fallen, so werden sie z
der durchsichtigen Hornhaut durchgelassen und gelan
durch den Stern erstlich in die wäßrige Feuchtigk
und hierauf in die Krystalllinse und gläserne Feucht
keit, in welchen durchsichtigen Materien sie eine v
schiedne Brechung leiden, wodurch im Grunde des A
ges auf der sogenannten Netzhaut ein deutliches, jed
verkehrtes Bild desjenigen Gegenstandes entsteht, v
welchem Lichtstrahlen in das Auge kommen. Der auf
Netzhaut von diesen Strahlen gemachte Eindruck wird
den Sehnerven bis in das Gehirn fortgepflanzt, wo un
Seele, auf eine noch nicht erklärte Art, die Vorstellun
von den auf der Netzhaut abgebildeten Gegenständen erh

Die äußern Decken der Augen, nehmlich die so
nannten Augenlieder, zu deren Bewegung beson
Muskeln bestimmt sind, bestehen zwar aus bloßen H
ten, haben aber knorpelige Ränder, welche mit s
steifen Haaren besetzt sind, denen man den Namen A
genwimpern beygelegt hat. Die innern Seiten i
Augenlieder sind mit vielen kleinen Talgdrüsen verseh
welche dieselben mit einer fettigen Flüßigkeit anfeuch
und dadurch verhindern, daß die Thränen, welche
einer salzigen und scharfen Feuchtigkeit bestehen, die
nere zarte Haut des Auges und der Augenlieder ni
angreifen können. Die Thränen selbst haben ihr
Ursprung in einer besondern zusammengesetzten Drü
welche über dem äußern Augenwinkel, hinter dem Au
apfel, in einer hierzu bestimmten Vertiefung liegt, u
unter dem Namen der großen Thränendrüse bekan
ist. Die in dieser Drüse aus sehr feinen Aederchen a
gesonderte, salzige Flüßigkeit dient vorzüglich dazu, i

ten Materien, welche sich ans Auge anhängen und
dasselbe nach und nach blind machen könnten, abzuwa-
schen, und den ins Auge fallenden Staub und andre Un-
reinigkeiten fortzuschwemmen. Sie fließt in einer schie-
fen Richtung nach den innern Augenwinkeln herab, und
wird daselbst von den sogenannten Thränenpuncten
eingesogen, wodurch man die Spitzen zweyer engen
Röhrchen versteht, die sich wegen ihrer dunklen Farbe
auf den beyden kleinen weißlichen Hügeln am innern
Winkel des Auges leicht bemerken lassen, wenn man
die Augenlieder mit den Fingern ein wenig von einan-
der ziehet. Durch diese Röhrchen werden die Thränen
in einen darunter liegenden länglichen Beutel geleitet,
welchen man den Thränensack nennt. Aus dem Thrä-
nensacke geht ein hohler Gang schief gegen die Nase her-
ab, welcher der Thränengang heißt, weil er zum Ab-
fließen der Thränen bestimmt ist.

Das dritte, vierte, fünfte und sechste Paar der
Gehirnnerven dient vorzüglich zu der Bewegung der Au-
genmuskeln; doch verbreiten sich einige Zweige von dem
fünften und sechsten Paare auch in den innern Mund und
andre Theile des Körpers.

Das siebente Paar ist der große Gehörnerve, wo-
von jeder aus zwey getheilten Stämmen besteht, die
dicht neben einander liegen. Der eine dieser beyden
Hauptäste wird der harte, und der andre der weiche
Theil genannt. Der harte Ast geht zum Theil wieder
zurück in die Hirnschale, zum Theil verbreitet er sich
auch in verschiednen Zweigen über das äußere Ohr und
andre benachbarte Gegenden. Der weiche Theil des
Gehörnervens aber dringt auf jeder Seite des Kopfs
durch einen kurzen, knöchernen Kanal in die Höhlen des

Schlaf-

Schlafbeins, und vertheilt sich in verschiednen Aesten die innern Theile des Ohrs und in einige nahe liegende Theile. Das Gehör selbst, wozu dieser ansehnliche Nerve dient, wird durch folgenden künstlichen Bau des Ohrs möglich gemacht, wovon ich Ihnen noch, ehe ich zur Betrachtung der übrigen Nerven fortgehe, eine kurze Beschreibung geben will. Bey diesem Werkzeuge des Gehörs aber bemerkt man nicht nur gewisse äussere, sondern auch verschiedne innere Theile. Das äussere Ohr besteht aus einem Knorpel, welcher an dem Schlafbeine sitzt, und mit einer dünnen Haut überzogen, auch mit verschiednen Muskeln versehen ist. Da wir aber, ungeachtet dieser Muskeln, die Bewegung unsrer Ohren nicht so in unsrer Gewalt haben, wie die vierfüßigen Thiere, kömmt wahrscheinlicher Weise von der eingeführten Gewohnheit her, den Kindern gleich in ihrem zartesten Alter Mützen aufzusetzen, und dieselben nicht nur bis über die Ohren zu ziehen, sondern auch fest zuzubinden, wodurch die Beweglichkeit der Ohrmuskeln größtentheils verlohren geht.

Man unterscheidet gemeiniglich bey dem äussern Ohre das Ohrlein und den Gehörgang, welche wohl keiner besondern Beschreibung bedürfen. Daß man den untersten, weichen, herabhängenden Theil des äussern Ohrs das Ohrläppchen nennt, ist Ihnen ebenfalls längst bekannt. Es besteht blos aus den allgemeinen Decken, die mit einer fettigen Masse ausgestopft sind. Die innere Fläche des Ohrleins, wovon die mittlere Vertiefung, wegen ihrer Gestalt, die Muschel genannt wird, ist mit einigen feinen, reißbaren Haaren besetzt. Diese Härchen und der sogenannte Ohrenschmalz, ein dicker, fetter und bitterer Saft, welcher

kleinen, unter der Haut sitzenden Drüsen abgesondert
rd, tragen viel dazu bey, das Ohr gegen die Wir-
ngen der Luft und gegen das Eindringen kleiner Inse-
n und Würmerchen zu schützen. Der Gehörgang,
lcher am Ende der Muschel seinen Anfang nimmt,
d größtentheils knöchern ist, geht in einigen Bie-
gungen in das innere Ohr, verengert sich aber im
rgehen, und endiget sich in einer ungleichen, et-
s länglichen Höhle, welche die Trommelhöhle
nannt wird. Die Grenzen zwischen dieser Höh-
und dem Gehörgange macht ein kleiner, knöcher-
r Ring aus, über den eine starke, aus zwey Blätt-
n zusammengesetzte Haut gespannt ist, welcher man
d Namen der Trommelhaut beygelegt hat. Mit-
n über diese Haut geht noch eine besondre Schnur,
mlich die sogenannte Trommelsaite, die sich mit
d Muskeln der Gehörknöchelchen verbindet. Die
e Gehörknöchelchen selbst, deren ich schon bey Beschrei-
bung des Beingerippes Erwähnung gethan habe, nehm-
n der Hammer, der Ambos, der Steigbügel, und
s runde Knöchelchen, liegen in der Trommelhöhle,
nd sind folgendergestalt mit einander verbunden. Der
Hammer geht längst an der Trommelhaut, mit welcher
r vermittelst eines Fortsatzes seines Stiels zusammen-
ägt, in einer senkrechten Richtung herunter. Der
opf desselben paßt in eine Vertiefung des Ambоses,
elcher mit dem Steigbügel und dem runden Knöchel-
n in einer Verbindung steht. Sowohl der Hammer,
s auch der Steigbügel sind mit besondern Muskeln ver-
hen, wodurch sie zu sehr mannichfaltigen Bewegungen
gelenkt werden. In der Trommelhöhle kann man über-
dies noch verschiedne Oeffnungen bemerken, unter wel-

chen

chen vorzüglich diejenige angeführt zu werden verdie[nt], welche sich dem Trommelfelle gegen über befindet. [Die]se Oeffnung führt in einen besondern, theils knorpelic[hen], theils häutigen Kanal, welcher wegen seiner Gestalt [die] Trompete genannt wird, weil er anfänglich sehr [weit] ist, im Fortgehen aber weiter wird, und sich in der [in]nersten Mundhöhle als ein offener Gang endiget.

Der innerste oder hinterste Theil des Ohrs heißt [das] Labyrinth oder der Irrgang, weil er eine, aus [ver]schiednen unregelmäßigen Gängen bestehende Höhle [ge]macht. Man unterscheidet aber in der Zergliederungs-kunst bey demselben drey Theile, nehmlich den Vor[hof], drey halbcirkelförmige Kanäle, und die Schne-cke, welche diesen Namen von ihrer Gestalt erhalten h[aben].

Vermittelst dieses itzt beschriebenen künstlichen Werkzeugs sind wir nun im Stande, die zitternde Bewegung der Luft, worinnen der Schall besteht, leicht zu empfinden, und die verschiedenen Schwingungen der Lufttheilchen, d. i. die mannichfaltigen Töne von einander zu unterscheiden. Das äußere Ohr dient vorzüglich dazu, daß wir auch einen schwachen Schall noch bemerken können, weil es viele schallende Strahlen, die [an] dasselbe nicht in die innern Theile des Ohrs kommen würden, auffängt und dergestalt zurückwirft, daß sie in den Gehörgang fallen müssen; daher auch diejenigen, denen das äußere Ohr abgehauen worden ist, gemeiniglich schwer hören, wenn gleich die innern Werkzeuge des Gehörs ganz unverletzt geblieben sind. Durch die Figuren und die Elasticität des Gehörganges wird das zurückprallen des Schalles noch mehr befördert, und dadurch der Vortheil erhalten, daß eine hinlängliche Menge schallender Strahlen auf das Trommelfell gelan[gen],

hes dadurch erschüttert wird, und seine zitternden Bewegungen auch den darunter befindlichen Gehörknöchen mittheilt, von denen der Schall hernach weiter in die innersten Theile des Ohrs zu den verschiednen Fasern der Gehörnerven gebracht wird. Die Gehörnerven pflanzen die erhaltenen Eindrücke und Erschütterungen bis in das Gehirn fort, wo sich die Seele derselben bewußt wird, und nach der Verschiedenheit der in den Gehörnerven gemachten Eindrücke auch verschiedne Vorstellungen von dem Schalle erhält, wodurch diese Eindrücke verursacht worden sind.

Das achte Paar der Gehirnnerven schickt sehr viele Aeste und Zweige in verschiedne Theile des Körpers, vornämlich in die Zunge, in die Kehle, in das Zwerchfell und in den Magen. Die Zunge aber erhält die meisten Nerven von dem neunten Paare, welches auch darum der Zungennerve oder der Geschmacksnerve genannt wird. Um Ihnen nun einigermaßen zu zeigen, wie durch Hülfe dieser Nerven diejenige Empfindung, welche wir den Geschmack zu nennen pflegen, in uns erregt wird, muß ich Ihnen vor allen Dingen den Bau der Zunge kürzlich beschreiben. Die äussere Gestalt derselben ist Ihnen hinlänglich bekannt. Der dem hintern breitern Theile, welcher die Wurzel der Zunge heißt, ruht sie auf dem Zungenbeine, welches fast einem Hufeisen gleicht, und keine unmittelbare Verbindung mit den übrigen Knochen des Körpers hat; daher es auch gemeiniglich in der Beschreibung der übrigen Knochen, woraus das Beingerippe besteht, übergangen wird. Unter dem vordern spitzigen Theile der Zunge, welcher sonst ganz frey liegt, befindet sich ein besondres Zungenband, oder das sogenannte Zungen-

zäumchen, welches im widernatürlichen Zustande die zum Reden nöthige freye Bewegung der Zunge verhindert, und daher gelöset, d. i. durchschnitten werden muß. Der größte Theil der Zunge besteht übrigens aus vier bis fünf Paar Muskeln, welche mit ihren Fibern in verschiednen Richtungen dicht in einander gewebt sind, und einen dreyfachen Ueberzug haben. Der erste Ueberzug besteht in dem zarten Oberhäutchen, der andre in der netzförmigen, und der dritte oder untere in der warzigen Nervenhaut, welche diesen Namen deswegen erhalten hat, weil sie überall mit sehr ansehnlichen Wärzchen besetzt ist, deren Spitzen durch die Oeffnungen der netzförmigen Haut hindurchgehen, und sich in den, von dem Oberhäutchen gebildeten, hohlen Scheiden verbergen. Außerdem enthält die Zunge nicht nur ihre besondern Blutgefäße, sondern auch noch viele einfache Drüsen, die vorzüglich an ihrem hintersten Theile sitzen, und zur nöthigen Befeuchtung derselben eine schleimige Flüßigkeit absondern.

Vermittelst der itzt beschriebenen Einrichtung ist nun die Zunge nicht nur geschickt, ein sehr wichtiges Sprachwerkzeug abzugeben, ohne welches sich gewisse Buchstaben gar nicht würden aussprechen lassen, und das Kauen der Speisen zu befördern, sondern auch besonders uns in den Stand zu setzen, daß wir den verschiednen Geschmack der Speisen empfinden können. Denn wenn wir die Speisen, die nicht von Natur flüßig sind, gehörig gekaut haben, so vermischen sich mit denselben die im Munde befindlichen Feuchtigkeiten, vorzüglich der Speichel, zu dessen Absonderung nicht nur unter der Zunge, sondern auch in verschiednen andern Gegenden des Mundes besondre Drüsen vorhanden sind. Dieß

sen überaus nützlichen, seifenartigen Saft werden die
ren Speisen enthaltenen Salztheilchen aufgelöset, wel-
h alsdenn die über die Zunge verbreiteten Nerven-
zchen berühren und reizen. Die Verschiedenheit
e Salztheilchen macht in diesen Wärzchen auch einen
schiednen Eindruck, welcher sich durch die Zungen-
ven bis in das Gehirn fortpflanzt, und in unsrer
le die sinnliche Empfindung des Geschmacks ver-
ßt.

Die zweyte Hauptclasse der Nerven besteht aus den-
jen, welche nicht aus dem eigentlichen Gehirn, son-
aus dem Rückenmark ihren Ursprung nehmen, und
r auch **Rückenmarknerven** oder **Wirbelnerven**
nnt werden. Man zählt deren ungefähr zwey bis
und dreyßig Paar, welche man gemeiniglich nach
verschiednen Abtheilungen des Rückgrads in **Na-**
nerven, **Rückennerven**, **Lendennerven**, und
uznerven einzutheilen pflegt. Zu den **Nacken-**
ven rechnet man die obersten neun Paare, zu den
kennerven die darauf folgenden zwölf Paare, zu
Lendennerven fünf Paare, und zu den **Creuzner-**
die untersten sechs Paare. Alle diese Nerven, de-
Hauptäste Sie aus der Abbildung (Tab. XI. D.)
sen werden, sind dazu bestimmt, die unter dem
e liegenden Theile mit den nöthigen Werkzeugen
s Gefühls und der Bewegung zu versehen. Denn
d zwar alle Nerven Empfindungswerkzeuge; al-
einige derselben besitzen außer dieser Eigenschaft
noch die Kraft, die Bewegung derjenigen Mus-
u verursachen, in welche sich ihre Aeste vertheilen.
dieses aber von ihnen bewerkstelliget werde, ist ei-
ache, die sich nicht so leicht erklären läßt. Die-

jenigen Naturforscher, welche das Daseyn des Nervensafts nicht in Zweifel ziehen, erklären diese Wirkung der Nerven gemeiniglich folgendergestalt. Wenn eine Bewegung geschehen soll, sagen sie, so wird der Nervensaft aus dem Gehirne durch die Nerven in den, zu dieser Bewegung nöthigen Muskel getrieben, und der Muskel dadurch in die Breite ausgedehnt; welches nothwendig eine Verkürzung desselben, und folglich eine Bewegung desjenigen Theils verursacht, woran der Muskel befestiget ist.

Sechs und neunzigster Brief.

Ehe ich zur Beschreibung der in der Brust und in dem Unterleibe befindlichen Theile unsers Körpers fortschreite, muß ich wohl, der Ordnung gemäß, Ihnen erst von dem Baue desjenigen Theils, welcher die Verbindung des Kopfs mit der Brust und dem Unterleibe ausmacht, einen richtigen Begriff zu geben suchen. Dieser indrische Theil, nehmlich der Hals, dessen vorderste Seite die Kehle, die hinterste aber der Nacken oder das Genicke heißt, ist aus den ersten sieben Wirbeln des Rückgrades, und aus verschiednen Muskeln zusammengesetzt, die mit den allgemeinen Decken bekleidet, auch mit den nöthigen Blutgefäßen, Drüsen und Nerven versehen sind. Wenn man die innere Höhlung des Halses betrachtet, so bemerkt man einen doppelten Kanal, wovon der vorderste die Luftröhre, der hinterste aber die Speiseröhre genannt wird; weil der erstere zum Luftschöpfen dient, der letzte aber die Speise aus dem Munde in den Magen führt.

Die

Die Luftröhre, welche aus Häuten und Knorpeln gebildet ist, und fast eine kegelförmige Gestalt hat, nimt in der hintersten Mundhöhle ihren Anfang, und geht in die Brusthöhle herunter, wo sie sich endlich in die Lungen verliehrt. Der oberste und dickste Theil dieser Röhre, welchen man den Luftröhrenkopf nennt, hat fast das Ansehen einer hohlen Büchse, und besteht aus vier Knorpeln, die durch besondre Muskeln und Bänder mit einander vereiniget sind. Die unter dem Namen des Adamsapfels bekannte Hervorragung an der vordern Seite des Halses ist nichts anders, als etwas hervorstehende Theil des größten von diesen Knorpeln. Außer diesen Knorpeln aber, woraus der Luftröhrenkopf zusammengesetzt ist, verdient noch ein andrer knorpeliger, platter und beweglicher Theil angemerkt zu werden, der hinter der Zungenwurzel, gleich unter dem Zäpfchen liegt, und der Kehldeckel genannt wird, weil er die an dem hintern Theile befindliche Oeffnung des Luftröhrenkopfs bedecket, wenn Speise und Trank hinuntergeschluckt, und also über diesen Weg in die Speiseröhre gebracht werden soll. Der auf den Luftröhrenkopf folgende Theil der Luftröhre ist enger, und besteht aus kleinen, über einander stehenden Knorpelringen gebildet. In der Gegend des zweyten und dritten Rückenwirbels theilt sich dieser Kanal in zwey große Hauptäste, wovon der eine in die rechte, der andre aber in die linke Lunge gehet.

Der Nutzen der Luftröhre besteht übrigens nicht blos in der Bequemlichkeit, welche sie uns im Einathmen und Ausathmen der Luft verschafft, sondern auch in Beförderung des Redens und Singens; daher sie auch aus lauter elastischen Theilen gebildet, und dergestalt eingerich-

tet ist, daß sie sich vermittelst der angebrachten M-
keln leicht erweitern und verengern läßt. Denn
Knorpelringe sind nicht durchgängig knorpelig, sond
ungefähr der vierte Theil eines solchen Ringes bes
aus einer sehr biegsamen Haut, wodurch die Erweiter
und Verengerung dieses Kanals möglich gemacht wird

Die Speiseröhre, welche man auch den Schlu
zu nennen pflegt, ist eine größtentheils walzenförm
Röhre, die hinter der Luftröhre liegt, und sich von
hintersten Theile der Mundhöhle bis an den Magen
streckt, dem sie die genossenen Nahrungsmittel zufüh
muß. Sie besteht aus vier besondern Häuten, wo
die zweyte eine starke, muskulöse, aus einer doppe
Schicht vieler Fleischfasern zusammengesetzte Haut,
die dritte ein nervigtes Gewebe ist, welches viele
fäße und Drüsen enthält, und verschiedne längliche
ten zeiget. In der vierten und innersten Haut,
ebenfalls faltig ist, sitzen ganz kleine, kurze Wärzch
und aus ihren Schweißlöchern, welche theils die M
dungen der in der nervichten Haut befindlichen Drü
theils die feinen Enden der pulsaderigen Gefäße
quillt beständig eine klebrichte Feuchtigkeit hervor,
durch die Speiseröhre nicht nur gegen eine beschwer
Trockenheit, sondern auch gegen den schmerzhaften
solcher Speisen und Getränke, die viel scharfe T
chen enthalten, verwahret wird. Der obere T
oder der sogenannte Schlundkopf ist viel weiter,
auch etwas anders gestaltet, als der übrige Theil
Speiseröhre, so daß man ihn eher mit einem gr
Beutel, als mit einer Röhre vergleichen kann.
in der Mitte des Schlundkopfs liegen die sogenan
Mandeln, die nichts anders, als zwey röthliche, l

e runde Drüsen sind, denen man wegen ihrer Gestalt
en Namen beygelegt hat. Aus den Oeffnungen die-
er Drüsen kömmt ebenfalls ein dünner Schleim hervor,
cher zur Befeuchtung der Schlundkopfshöhle dient.

Die unmittelbar unter dem Halse befindliche Höhle
es Körpers, welche von den Ribben, dem Brust-
, und den mittlern Wirbeln des Rückgrads gebildet,
n gemeiniglich der Oberleib genannt wird, enthält
e Lungen, das Herz, und einige andre Theile, wel-
ch bald anführen will. Von dem Unterleibe ist sie
) das Zwerchfell unterschieden; in der Mitten aber
ird sie der Länge nach durch das Mittelfell in zwey
ten abgetheilt. Die ganze innere Fläche ist mit
n doppelten Haut bekleidet, welche aus vielen Blut-
sen, Nerven und sehnigten Fibern besteht, und das
ippenfell oder die Brusthaut genannt wird.

Die Lunge, welche unten ganz frey ist, oberwärts
nicht nur mit den beyden untern Aesten der Luftröh-
, sondern auch vermittelst der Lungenadern mit dem
en, und vermittelst des Mittelfells mit dem Brust-
und dem Rückgrade zusammenhängt, ist das größ-
Eingeweide des Oberleibes, und besteht aus einem
ockern, schwammigen Wesen, welches viele kleine
chen enthält, und mit einer zarten Haut überklei-
t. Bey den Kindern hat sie eine hellrothe, bey
achsenen aber eine graue oder grauröthliche, und
lten Leuten eine bläuliche oder schwärzliche Farbe.
reitet sich in zwey ansehnliche Hauptäste aus, wovon
e den rechten Theil, und der andre den linken Theil
r Brusthöhle einnimmt. Den ersten Theil pflegt
a daher auch die rechte, und den andern die linke Lun-
e zu nennen. Die rechte Lunge ist etwas größer als

die linke, und in drey Lappen, die linke aber nur in zwey Lappen oder Flügel abgetheilt. Die ganze Lunge ist mit vielen Blutgefäßen und Luftadern durchwebt, auch mit einigen Nerven versehen.

Der Nutzen dieses wichtigen Eingeweides besteht theils im Athemholen, welches, wie Sie wissen, zur Erhaltung unsers Lebens unentbehrlich ist, theils in der Verbesserung des Bluts, welches allemal erst aus dem Herzen durch die Lungen gehen muß, ehe es in die verschiednen Theile des Körpers verbreitet wird. Zu dieser Verbesserung des Bluts trägt die eingeathmete Luft das meiste bey, ob es gleich den Naturforschern und Aerzten noch nicht geglückt ist, die Art und Weise, wie die Luft diese Verbesserung des Bluts bewirket, auf eine überzeugende Art zu erklären.

In dem obersten Theile der Brusthöhle ist auch noch die **Brustdrüse** zu bemerken, welche gleich unter dem Brustknochen liegt, und eine der größten zusammengesetzten Drüsen ist. Sie hat meistentheils eine etwas längliche Gestalt, und ist nach unten zu in zwey bis drey Lappen getheilt. In der Kindheit ist sie am größten, mit zunehmenden Jahren aber nimmt sie gemeiniglich ab, und bey alten Leuten ist sie oft kaum sichtbar. Sich bemerkt man auch bey erwachsenen Personen bisweilen eine ungewöhnliche Ausdehnung derselben, von welcher der sogenannte **Kropf** herrührt. Allein ungeachtet ihrer ansehnlichen Größe hat sie keinen Ausführungsgang, und die Zergliederer sind bisher noch nicht im Stande gewesen, ihren eigentlichen Nutzen anzugeben. Sich halten es einige für wahrscheinlich, daß die in ihr enthaltene milchartige Feuchtigkeit zur Verdünnung des eigentlichen Milchsaftes diene.

Das Herz, welches im untern Theile der Brust-
hle seinen Sitz hat, ist ein fast kegelförmiges, inwen-
ig ausgehöhltes Stück Fleisch; nehmlich es besteht aus
rschiednen Schichten von Fleischfasern, welche sich
rförmig unter einander verstricken und äußerlich mit
er Haut überkleidet sind, unter welcher ein dünnes
llengewebe liegt. Es hat eine etwas schiefe Lage,
daß der obere breite Theil sich gegen die rechte Seite
r Brust, der spitzige aber sich gegen die linke Seite
rt; daher man auch nur an der linken Seite das
genannte Herzklopfen empfindet. Es hängt auch
ht ganz frey in der Brust, sondern ist in einen be-
dern Sack eingeschlossen, der fast noch einmal so
oß ist, als das Herz selbst, und der Herzbeutel ge-
nnt wird. Durch diesen Beutel, welcher aus einer sehr
rken Haut besteht und unten an das Zwerchfell befe-
iget ist, wird vorzüglich der Vortheil erhalten, daß
e nahe liegenden harten Theile des Körpers, z. B.
e Rippen, das Herz nicht berühren und verletzen kön-
n. Er ist beständig mit einer wäßrigen Flüßigkeit
feuchtet, die aus den feinen Enden der kleinen Schlag-
erchen hervorkömmt, und hernach von den Oeffnun-
n andrer Gefäße wieder eingesogen wird. Diese Feuch-
igkeit verhindert das Zusammenwachsen des Herzens
t dem Herzbeutel, welches sehr nachtheilige Folgen
ben würde.

Was den Bau des Herzens selbst betrifft, so lehrt die
rgliederungskunst, daß die Substanz desselben aus vier
fischigen Theilen zusammengesetzt ist, welche inwendig
sgehöhlt sind. Die auf jeder Seite des Herzens be-
ndliche Höhle wird eine Herzkammer genannt. Oben
n dem breiten Theile des Herzens ist noch vor jeder

Kammer ein fleischiges Säckchen angebracht, welch
man ein Herzohr zu nennen pflegt. Sowohl die Her
ohren, als auch die Herzkammern sind durch eine Sch
dewand von einander getrennt, und nur bey neugebo
nen Kindern trifft man in der, zwischen beyden Herzo
ren befindlichen Scheidewand, eine eyrunde Oeffnu
an, die aber bey zunehmenden Jahren ganz verschwi
det. Aus jedem Herzohre geht eine Oeffnung in i
darunter liegende Herzkammer. Das rechte oder vo
derste Herzohr, welches mit der rechten Herzkammer z
sammenhängt, ist weiter als das linke Herzohr; w
ches Verhältniß auch die Herzkammern gegen einand
haben, wovon die rechte oder vorderste viel weiter u
geräumiger ist, als die andre. Die äußere Fläche d
Herzens ist ziemlich glatt und eben, die innere aber n
sehr ansehnlichen Erhöhungen und Vertiefungen ver
hen. Zur Verschließung der obern Mündung beyd
Herzkammern sind drey halbmondförmige sehnigte Kla
pen angebracht, durch welche es verhindert wird, d
das aus dem Herzen fortgeschaffte Blut nicht durch eb
denselben Weg wieder zurück ins Herz kommen könn
Denn die Absicht, welche der Schöpfer durch dies
wunderbaren Bau des Herzens zu erreichen gesucht ha
besteht in einer gehörigen Vertheilung des, aus den g
nossenen Lebensmitteln entstandenen Bluts durch den ga
zen Körper, der durch das Blut seine Nahrung erhäl
und in der Sammlung desjenigen Bluts, das sei
nahrhafte Theile bereits abgesetzt hat, und daher ei
Verbesserung, d. i. einen neuen Zusatz von andern nah
haften Theilen braucht. Hierzu dienen also zweyerl
Kanäle, welchen man den Namen **Pulsadern** u
Blutadern gegeben hat. Unter den **Pulsader**
we

welche auch Schlagadern und Arterien genannt werden, versteht man diejenigen Blutgefäße, welche das Blut aus dem Herzen in die verschiednen Theile des Körpers treiben, unter Blutadern aber diejenigen, welche das Blut wieder zurück ins Herz bringen. Die Pulsadern unterscheiden sich von den Blutadern vorzüglich durch die zusammenziehende und ausdehnende Bewegung, welche man den Puls zu nennen pflegt, und welche bey den Blutadern nicht bemerkt wird. Diese Bewegung, welche die Pulsadern mit dem Herzen gemein haben, dient zu desto besserer Fortstoßung des Bluts, welches sonst zu stocken und in manche entlegene Theile gar nicht gelangen würde. Die Hauptäste dieser Blutgefäße, welche unmittelbar aus dem Herzen kommen, und sich hernach in eine unzählige Menge andrer Aeste und Zweige vertheilen, sind folgende: die Hohlader, die Lungenblutader, die große Pulsader, und die Lungenpulsader. Alles Blut nehmlich, welches vermöge der vom Schöpfer gemachten Anstalten, von denen ich im folgenden Briefe das nöthigste anführen will, aus den genossenen Lebensmitteln zubereitet worden ist, wird durch die verschiednen Blutadern gesammlet und in die große Hohlader gebracht, durch welche es sich erstlich in das rechte Herzohr, und alsdenn in die darunter befindliche rechte Herzkammer ergießt. Aus der rechten Herzkammer wird der gesammlete Blutvorrath durch die Zusammenziehung des Herzens in die Lungenpulsader gepreßt, aus welcher es in die Lungen tritt, in denen es seine gehörige Vollkommenheit erreicht; worauf es durch die Lungenblutader in die linke oder hinterste Herzkammer geleitet wird, aus welcher es in die große Pulsader gelangt, durch deren Aeste und Zweige, die sich bis an die äus-

fer-

ersten Theile des Körpers verbreiten, es in dem ganz
Körper herumgeführt wird. Wenn nun das Blut i
zur Ernährung des Körpers nöthigen Theilchen ab
setzt hat, so wird es von den äußersten Enden der Bl
adern wieder eingesogen und zurück in die Hohlader, u
durch dieselbe in das Herz gebracht, wo es sich mit d
aus den genossenen Speisen und Getränken erzeigt
frischen Blute vermischt, alsdenn aufs neue wieder
in die Lungen, und aus denselben auf dem vorigen We
in den ganzen Körper getrieben wird. Hieraus w
den Sie sich einigermaßen von der sogenannten Circ
lation oder dem Kreislaufe des Bluts einen Begr
machen können. Das wichtigste, was hierbey das H
verrichtet, besteht in der abwechselnden Erweiteru
und Zusammenziehung seiner Kammern und Ohr
die ich schon oben angeführt habe. Diese Bewegun
welche man das Herzklopfen zu nennen pflegt,*) wi
vorzüglich durch diejenige Kraft seiner Fleischfasern b
fördert, welcher die neuern Naturforscher den Nam
der Reitzbarkeit beygelgt haben. Diese Kraft, i
ren Natur aber noch nicht hinlänglich bekannt ist, b
steht in der eingepflanzten Eigenschaft der Fleischfase
vermöge welcher sie sich freywillig zusammenziehen, we
sie von einem spitzigen Körper berührt, oder von ei
schaafen Materie gereizt werden.

T

*) Man muß diese gewöhnliche Bewegung des Herzens,
bey jedem gesunden Menschen bemerkt wird, nicht
der Krankheit, die ebenfalls den Namen Herzklopf
führt, verwechseln. Dieselbe besteht in einer sehr un
gelmäßigen und heftigen Bewegung des Herzens, die a
meistentheils mit einer unangenehmen Empfindung
bunden ist.

Die Lage der vorhin beschriebenen Theile und die Vertheilung des Bluts durch den ganzen Körper vermittelst der Pulsadern, so wie auch das Zurückführen dieser Flüßigkeit vermittelst der Blutadern, wird Ihnen die beygefügte Abbildung (Tab. XI. E.) deutlicher machen. Nehmlich a ist das Herz, und b der obere Theil desselben, aus welchem die Hauptäste der vorhin angeführten Adern kommen; c die Hohlader, und d die große Pulsader. Der Unterschied zwischen den Pulsadern und Blutadern wird durch die Farbe angezeigt. Diejenigen Adern, welche mit der Hohlader einerley Farbe haben, sind insgesammt Blutadern; die übrigen aber, die eben so gefärbt sind, wie die große Pulsader, gehören zu der Classe der Schlagadern.

Aber nun werden Sie ohne Zweifel wissen wollen, worinnen eigentlich die flüßige Materie bestehe, die sich in unsern Adern, so lange wir leben, ohne Unterlaß fortbewegt. Diese Frage will ich also noch, ehe ich diesen Brief beschließe, so gut es sich gegenwärtig thun läßt, zu beantworten suchen. Das Blut hat zwey Hauptbestandtheile, nehmlich einen festen und einen flüßigen, welche man sehr leicht von einander unterscheiden kann, wenn man ein Gefäße mit Blut nur eine Weile an der freyen Luft stehen läßt. Der feste oder dicke Theil, von welcher die Farbe des Bluts herrührt, besteht in einer rothen Erde, welche zurückbleibt, wenn man das Blut bey einer gelinden Wärme verdampfen läßt. Der flüßige Theil ist ein gelbliches Wasser, in welchem der rothe dicke Theil, so lange das Blut seine natürliche Flüßigkeit und den gesunden Zustand behält, in Gestalt sehr kleiner Kügelchen herumschwimmt, welche aber sich nur durch ein gutes Vergrößerungsglas bemerken lassen.

Eine

Eine genaue Untersuchung des rothen Blutheils gezeigt, daß er nicht nur ein salziges und öliges We nebst einer Menge Luft, sondern auch elektrische M rie enthalte. Der flüßige Theil besteht aus Wasser aus einem schleimigen und gallertartigen Wesen. übrigen Flüßigkeiten, die sich noch im menschlichen K per befinden, werden aus dem Blute erzeugt, wie bereits bey einer andern Gelegenheit erinnert habe.

Von dem sogenannten Milchgange ist zwar e falls ein beträchtlicher Theil in der Brusthöhle bef lich. Allein da dieser Kanal seinen Ursprung eigent in dem Unterleibe nimmt; so will ich die Beschreib desselben bis in den folgenden Brief versparen, wo nen die sämmtlichen Eingeweide und Gefäße des U terleibes beschrieben werden sollen.

Sieben und neunzigster Brief.

Der Unterleib, welcher sich von dem Zwerchfelle an das Becken erstreckt, enthält noch mehr Eingen de, als der Oberleib. Denn man findet in demsel die Leber, den Magen, die Gallenblase, die Gedä me, das Gekröse, die Milchgefäße, die Milz, e Nieren, die Harnblase und noch andre Theile. ist nicht, wie die Brusthöhle, auf allen Seiten n Knochen eingeschlossen, sondern nur hinterwärts mit nigen knochigen Stützen versehen, und an den übrig Seiten mit lauter weichen Theilen umgeben, welche den allgemeinen Decken nebst dem darunter liegen Fette, in fünf Paar Bauchmuskeln, und dem darun ausgespannten Darmfelle bestehen. Das Zwerchf welches den Unterleib von der Brusthöhle absondert,

e e große, theils sehnichte, theils muskulöse Haut, er vielmehr ein eigentlicher Muskel, und zwar einer d größten Muskeln des menschlichen Körpers. Es h seine eigne Blutgefäße und Nerven, und ist mit verschiednen Oeffnungen versehen, welche die aus den o rn Theilen des Körpers herabsteigenden Adern, Ner- v und andre Kanäle durchlassen. Vermöge seines Zues hat es einen großen Nutzen beym Athemholen, u steigt bald aufwärts, bald niederwärts, nachdem w Luft einziehen oder ausathmen.

Rechter Hand unter dem Zwerchfelle liegt die Le- r, welche fast das größte unter allen Eingeweiden des Leibes ist, und eine sehr ungleiche Gestalt hat. Sie steht aus zwey besondern Seitentheilen, wovon man e größten, weil er zur rechten Seite liegt, den rech- n Leberlappen, den andern aber, welcher kleiner ist und sich gegen die linke Seite zu kehrt, den linken Leberlappen zu nennen pflegt. Die Substanz der Le- r besteht aus einem dichten Gewebe feiner Gefäße und Kanäle von verschiedner Art, die von einem dazwischen wenden markigen Wesen zusammengehalten werden. Sie steht nicht nur mit dem Zwerchfelle, sondern auch n dem Nabel und den ihr zugehörigen Gefäßen in Ver- dung. Sie dient vorzüglich zur Absonderung und Verarbeitung der Galle, und daher ist ihre ganze Sub- anz mit vielen Pulsadern und Blutadern durchwebt; ie die Galle wird, gleich den übrigen Säften des menschlichen Körpers, aus dem Blute abgesetzt, wozu zweyerley Hauptgefäße bestimmt sind, nehmlich die soge- nante Pfortader und die Leberschlagader. Die Galle aber ist eine etwas dicke, zähe, gelbe oder grau- ne Feuchtigkeit, welche einen sehr bittern Geschmack

hat,

hat, und aus öhlichten, fetten, laugensalzigen und wäß-
gen Theilchen besteht. Sie gehört unter die seifenarti-
Säfte unsers Körpers, und besitzt nicht nur die Kr-
alle groben und zähen Theile der genossenen und im
gen noch nicht gehörig verdauten Speisen noch besser
zertheilen, sondern sie widersteht auch vermöge ih-
Bitterkeit aller Säure, die von dem Genusse veget-
lischer Speisen entstehen können. Sie ist ferner das M-
tel, wodurch die fetten und öhlichten Theile der Spei-
mit den wäßrigen in eine genaue Verbindung gebr-
werden, und dient überdieses zur Reinigung der Ge-
me, die sie auch vermöge ihrer gelinden Schärfe re-
und dadurch die wechselsweise zusammenziehende d
ausdehnende Bewegung vermehrt, wodurch die gehö-
Leibesöffnung und den Stuhlgang sehr befördert wi-
Zur Aufbewahrung dieses nützlichen Saftes dient
kleine, fast birnförmige Blase, welche auch daher
Gallenblase genannt wird. Sie liegt in einer Ver-
fung der flachen Seite der Leber, (Tab. XI. F. 1
an welche sie auch zum Theil vermittelst eines cellic
Gewebes angewachsen ist. Es kömmt aber nicht
ganze Vorrath von der in der Leber zubereiteten Ga
in diese Blase, sondern ein großer Theil derselben fl
unmittelbar in den sogenannten Zwölffingerdarm.
Galle, welche sich in der Gallenblase befindet, erl
durch die Ausdünstung während ihres Aufenthalt
dieser Blase eine größere Dicke und Bitterkeit, als
jenige Galle hat, die sich unmittelbar, ohne die Gall-
blase zu berühren, aus der Leber in die Gedär
ergießt.

Der Magen ist ein großer häutiger, zur Aufn-
me der genossenen Nahrungsmittel bestimmter Beh-
er

unmittelbar unter dem Zwerchfelle, und zwar an der
nn Seite der Bauchhöhle, etwas schief liegt, und
n Theil von der Leber bedeckt wird. Er besteht aus
e besondern Häuten, welche dergestalt über einander
gen, daß immer zwischen zwey Häuten ein Cellenge-
e befindlich ist. Die erste oder äussere Haut ent-
t aus dem Darmfelle, womit auch die übrigen Ein-
ide überzogen sind; die zweyte ist eine nervichte, und
vierte eine sammetartige oder zottige Haut, welche
kleine Wärzchen und feine Oeffnungen enthält.
Die Oeffnungen sind die Mündungen der Gefäße, wo-
der Magen versehen ist, und der kleinen Drüsen,
e zwischen der dritten und vierten Haut sitzen. In
n Drüsen wird ein schleimiger Saft abgesondert,
er die innere, sehr empfindliche Oberfläche des Ma-
n nicht nur gegen ein schädliches Austrocknen, son-
auch gegen den Reiz der in manchen Speisen ent-
nen scharfen Theile schützet. Ausser diesem Safte
trifft man noch eine andre, unter dem Namen des
zensaftes bekannte Feuchtigkeit in diesem Eingewei-
, der aus den engen Mündungen der feinen Puls-
, womit der Magen versehen ist, herausschwitzt.
r seifenartige Saft ist ein vortreffliches Auflösungs-
tel, wodurch die Verdauung der Speisen überaus
dert wird. Die Speisen aber kommen durch eine,
an der linken Seite des Magens befindliche, mit
reitzbaren Nerven versehene Oeffnung hinein, die
den obern Magenmund nennt, und die mit der
röhre genau zusammenhängt. Wenn nun die Spei-
er durch den Magensaft gehörig erweicht, hernach
die wechselsweise zusammenziehende und ausdehnen-
raft des Magens, wodurch die sogenannte peristal-

tische Bewegung desselben entsteht, unter einander
mischt, und durch die dazu kommende natürliche
noch mehr aufgelöset und in einen Brey verwandelt
den sind; so suchen sie ihren Ausgang durch die
große Oeffnung, welche der untere Magenmund
und ringsherum mit einer ziemlich breiten Haut oder
tigen Klappe versehen ist, die den Magen nach
zu verschließt.

Gleich bey dem untersten Magenmunde nehmen
so die Gedärme ihren Anfang, welche in einer einz
überaus langen, durch verschiedne Wendungen gekrü
ten Röhre bestehen, deren Theile wegen ihrer versch
nen Weite auch verschiedne Namen bekommen ha
Sie nehmen den untersten und größten Theil des U
leibes ein, und hängen mit den Lendenwirbeln zu
men. Die Länge der Gedärme ist sehr ansehnlich;
sie beträgt ungefähr sechs mal so viel, als die Länge
ganzen menschlichen Körpers. Die vier Häute,
denen sie zusammengesetzt sind, haben mit den Hä
des Magens einerley Bauart und Beschaffenheit,
sind als Fortsetzungen derselben zu betrachten. In
innern Höhle der Gedärme bemerkt man viele Fo
und Drüsen nebst den feinen Oeffnungen der Milch
fäße. In Ansehung der Weite findet man vorne
lich eine zweyfache Abänderung, wodurch die Ein
lung in dünne und dicke Gedärme veranlaßt wor
ist. Die dünnen Gedärme, welche oben unmit
bar mit dem Magen zusammenhängen, machen
längere Röhre aus, haben aber einen kleinern Du
messer und etwas dünnere Häute, als die dicken
därme. Bey den dünnen Gedärmen unterscheidet
gemeiniglich drey Theile, wovon der erste und ob

Zwölffingerdarm, der zweyte der Leerdarm, und der dritte der Krummdarm genannt wird; welche Eintheilung aber nicht viel sagen will. Der Zwölffingerdarm hat diesen Namen von seiner Länge erhalten, die meistentheils zwölf Fingerbreiten beträgt. Der Leerdarm, welcher viel länger ist, als der vorige, ob sich gleich seine Grenzen nicht mit einer großen Genauigkeit bestimmen lassen, hat seine Benennung daher bekommen, weil er oft ganz leer, oder doch wenigstens nicht so voll, wie der erste, und mit einer mehr flüßigen Masse erfüllt ist. Der Krummdarm, zu dessen Benennung seine verschiednen Krümmungen Anlaß gegeben haben, ist ungefähr um ein Drittel länger als der Leerdarm, und enthält eben so, wie die ersten beyden Gedärme, verschiedne Drüsen, aus denen eine schleimige Feuchtigkeit fließt, wodurch die schon dick gewordene Masse der verdauten Nahrungsmittel wieder etwas verdünnt, und die Fortschaffen derselben befördert wird.

Die dicken Gedärme sind viel weiter, auch dichter, fester und kürzer, als die dünnen Gedärme. Die Anatomiker unterscheiden an denselben ebenfalls drey besondre Theile, nehmlich den Blinddarm, den Grimmdarm, und den Mastdarm.

Der Blinddarm, welcher unmittelbar auf die dünnen Gedärme folgt, ist noch einmal so weit, als der Krummdarm, aber nur ungefähr drey bis vier Zoll lang, und hat sein besondres Gekröse, woran er befestiget ist. Er hat die Gestalt eines, in drey besondre Fächer abgetheilten, runden Beutels, dessen Oeffnung nach oben zu gerichtet ist. Am Grunde desselben hängt ein ganz dünner wurmförmiger Fortsatz, welcher fast so lang ist, als der Blinddarm selbst, und von einigen

der kleine Blinddarm genannt wird. Wo d
kaum einige Linien dicke Fortsatz, den man bisw
ganz vermißt, mit dem Blinddarme zusammenh
bemerkt man eine enge Oeffnung, um welche k
Schleimdrüsen sitzen; das andre Ende desselben ab
ganz verschlossen.

Der Grimmdarm ist der längste unter den d
Gedärmen, und eben so, wie der Blinddarm, in
besondre Fächer abgetheilt, an denen man sehr
Falten und Klappen bemerkt. Der Mastdarm
der letzte und unterste Theil der dicken Gedärme,
cher keine Krümmungen hat, und sich unten am
endiget. Inwendig hat er viele Falten und Run
worinnen sich kleine Drüsen befinden, die eine schl
ge Feuchtigkeit absetzen. Ueberdieses ist er noch mi
sondern Muskeln versehen, die theils zum Eröf
theils zum Verschließen seiner Mündung dienen.

Der Nutzen der Gedärme besteht übrigens
blos, wie Sie vielleicht glauben werden, in Fortschaf
des Unraths, wozu nur vorzüglich die letzten D
dienen, sondern diese Theile, besonders die dünnen
därme, sind auch bestimmt, die in dem Magen
fangene Verdauung der Speisen fortzusetzen, und die
arbeitung und Absonderung des Nahrungssaftes,
welchem das Blut entsteht, zuwege zu bringen; d
sie auch eine solche ansehnliche Länge erhalten haben,
mit einer Menge verschiedner Drüsen und andrer G
se, ingleichen mit einer wurmförmigen Bewegung
sehen worden sind.

Die breite, fast über und über mit vielem
durchwebte Haut unter dem Darmfelle, welche übe
dünnen Gedärme herabhängt, und sich gemeiniglich

Magen an bis in die Gegend des Nabels erstreckt, das Netz genannt, welches nicht nur zum Schutz Gedärme, des Magens, und andrer Eingeweide und vorzüglich, wegen seiner Lage zwischen den Därmen und dem Bauchfelle, das Verwachsen dieser verhindert, sondern auch durch die Gefäße, welche es enthält, zur Ausarbeitung und Mischung der Galle noch beyträgt.

Zwischen den Biegungen und Krümmungen der Därme, fast mitten innen, liegt eine andre dicke und breite Haut, an welcher alle Gedärme, außer dem Zwölffingerdarme, befestiget sind. Diese Haut, welche das Gekröse genannt wird, ist nichts anders, als eine Verdoppelung des Darmfells, und besteht aus zwey Schichten, zwischen denen noch ein celliges Gewebe und eine Menge Fett liegt, wodurch viele kleine Adern, Nerven und andere Gefäße laufen, wozu noch eine Menge kleiner Drüsen kömmt, die man darinnen antrifft. Wegen der krausen Falten, welche das Gekröse in seiner natürlichen Lage zeigt, hat es eine große Aehnlichkeit mit einem Manschetten. Der vornehmste Nutzen desselben scheint darinnen zu bestehen, daß es die Gedärme unter einander verbindet und im Schweben erhält, der Galle das laugenhafte und seifenartige Wesen verschafft, und den Milchgefäßen einen bequemen Weg zu dem Milchbehalter bahnt.

Die Milchgefäße, welche ihren Namen von der in ihnen enthaltenen milchähnlichen Nahrungssafte bekommen haben, und mit den sogenannten Milchdrüsen, die sich in den Brüsten befinden und mit einer Milch angefüllt sind, nicht verwechselt werden müssen, sind zarte Röhrchen, welche ihren Ursprung

in der innersten, zottigen Haut der Gedärme ne[illegible]
und deren Oeffnungen in die Gedärme selbst hinein[illegible]
Man pflegt sie gemeiniglich in Milchgefäße der e[illegible]
und der zweyten Art einzutheilen, deren Unte[illegible]
folgender ist. Die Milchgefäße der ersten A[illegible]
erstrecken sich von den Gedärmen an bis zu den Ge[illegible]
drüsen, und die Milchgefäße der zweyten Art[illegible]
men aus den Gekrösedrüsen heraus und endigen [illegible]
dem Sammelkasten oder Milchbehalter. Sie s[illegible]
wendig mit Klappen versehen, welche sowohl da Zu-
rückfließen des Milchsafts verhindern, als auch [illegible]
leichten Fortgang befördern. Der Milchbehal[illegible]
ein besondrer, etwa zwey Zoll langer Sack, d[illegible]
Rückgrade, gegen die rechte Seite zu, ungefähr a[illegible]
Orte liegt, wo sich der oberste Lendenwirbel mi[illegible]
untersten Rückenwirbel verbindet, und zur Sam[illegible]
des Milchsaftes dient, wie Sie schon aus seiner [illegible]
nung schließen werden. Da, wo sich der Milch[illegible]
ter verengert, kömmt aus ihm der sogenannte [illegible]
gang heraus, welcher in einer zarten durchsichtigen [illegible]
re besteht, die ungefähr die Dicke eines Stroh[illegible]
hat, und an dem Rückgrade in die Brust bis [illegible]
fünften Rückenwirbel, bisweilen auch noch höher [illegible]
steigt, alsdenn sich gegen die linke Seite zu [illegible]
und hinter der großen Pulsader sich in die soge[illegible]
linke Schlüsselblutader einsenket. Unterwegens [illegible]
in den Brustgang eine große Menge lymphatische [illegible]
fäße, die man auch Fließwassergefäße zu nennen [illegible]
weil die in ihnen enthaltene flüßige Materie bey d[illegible]
gliederern die Namen Lympha und Fließwasser [illegible]
Diese Gefäße sind nichts anders, als dünne, dur[illegible]
tige Röhren, die sich von den Adern und andern [illegible]
chen

Gefäßen, theils durch ihre größere Durchsichtigkeit, s durch die vielen Knoten und Absätze unterscheiden, man äußerlich an ihnen bemerkt, und die eigentlich den halbmondförmigen Klappen herrühren, womit innere Höhlung versehen ist. Sie kommen in dem en Körper sehr häufig zum Vorschein, und verbrei- ich, wie die Adern, in eine große Menge kleiner und Zweige. Sie entspringen meistentheils aus Höhlungen des Cellengewebes und der großen Ein- de, und gelangen endlich theils in den Milchbe- r und in den Brustgang, theils in die einfachen lossenen Drüsen, oder in einige Blutadern. Die pha oder das Fließwasser, welches diese Gefäße alten, ist nichts anders, als eine wäßrige Feuch- it, die aus dem Blute geschieden wird, und aus n Theile der letzten, feinen Pulsadern in die lym- schen Gefäße übergeht.

Diese flüßige Materie dünstet zwar zum Theil durch iedne feine Oeffnungen des Körpers wieder aus, tentheils aber wird sie zur Verdünnung und Ver- ung des Bluts angewandt, mit dessen Zuberei- es überhaupt folgende Beschaffenheit hat. Nach- die genossenen Nahrungsmittel durch die in dem de befindlichen Zähne gehörig zermalmet, und dem zur Auflösung derselben sehr beförderlichen ichel vermischt worden sind, gelangen sie durch die iseröhre in den Magen, wo sie durch Hülfe des Ma- ftes, ingleichen durch die Wärme und wurmförmi- Bewegung des Magens noch besser aufgelöset, und nen Brey verwandelt werden. Dieser Nahrungs- wird in dem Zwölffingerdarme mit der Galle und Gekrösendrüsensafte vermischt, und durch diese Ver-

mischung so verdünnt, daß er das Ansehen eines flüßig, der Milch ähnlichen Safts erhält. Diesen Saft saug die in der innern Oberfläche der Gedärme hervorrag den Enden der feinen Gefäße ein, die wie Haarröhrch wirken, und in welchen der Nahrungssaft weiter bi den Gekrösedrüsen befördert wird, wo er durch den Zu der Lympha eine noch größere Verdünnung und Ver ferung erhält. Aus diesen Drüsen gelangt er durch Milchgefäße der zweyten Art in den Milchbehalter, welchem er alsdenn durch den Brustgang in die Bl dern und in das Herz selbst übergeht, und endlich bi seinem Durchgange durch die Lungen zu vollkomm Blute wird. Der übrige, zu dieser Absicht nicht t liche Theil der verdauten Speisen wird durch die wu förmige Bewegung der Gedärme zum Leibe heraus schafft, und erhält erstlich in den letzten dicken Dä den bekannten unangenehmen Geruch.

Die Milz, welche man ehemals, obgleich it Unrecht, für ein ganz entbehrliches Eingeweide h liegt an der linken und obern Bauchhöhle unter in Zwerchfelle, und ist seitwärts vermittelst einiger Ge mit dem Magen, ingleichen mit der Gekrösedrüse, in Netze, und der linken Niere verbunden. Ihre Gest ist nicht immer eben dieselbe, doch meistentheils et länglich, und beynahe zungenförmig. Sie ist ungef fünf bis sechs Zoll lang, drey Zoll breit, und einen ll dicke. Sie hat eine ziemlich lockere und noch weic Substanz, als die Leber. Ihr Ueberzug besteht in ner ziemlich festen Haut, die eigentlich ein Fortsatz Darmfells ist. Durch eine besondre Pulsader d ihr eine Menge Blut zugeführt, welches wiederum d eine ansehnliche Blutader, die sich mit der Gekröseb

er

ar endlich vereiniget, seinen Rückweg nimmt. Eine Zergliederer behaupten, daß sie unter allen Eingeweiden das meiste Blut enthalte. Ihr Nutzen, von welchem sich die Alten ganz unrichtige Begriffe machten, besteht vorzüglich darinnen, daß sie das dicke und zähe Blut verdünnt, das Gerinnen und die Verstopfungen dessen verhütet, und eine wäßrige, laugenhafte Feuchtigkeit zur Bereitung der Galle liefert.

Die Nieren sind zwey bohnenförmige, ziemlich feste und röthliche, einander gegen über liegende Eingeweide, die sich in der Gegend der Lenden, nehmlich hinter dem Bauchfelle, zwischen den beyden letzten falschen Rippen befinden. Ihre äußere Bekleidung besteht in zwey besondern Häuten, wovon die oberste ein ziemlich festes, mit vielem Fette angefülltes Zellengewebe ausmacht, die unterste aber überaus dünne ist, und die Oberfläche der Nieren überall dichte umschließt. Die Substanz der Nieren, in deren Mitte eine ziemlich ansehnliche Höhle ist, besteht aus einer Menge an einander gefügter kleiner Röhren, und enthält, außer den Blutgefäßen, verschiedne Wärzchen, die in der mittlern Höhlung, welche man das Nierenbecken nennt, hervorragen. An dem obern Rande der Nieren sind noch überdieses gelbliche, plattgedrückte, drüsenartige Körper angewachsen, welche man insgemein die Nebennieren, bisweilen auch wegen des schwarzbraunen Saftes, der darinnen gefunden wird, die Drüsen der schwarzen Galle nennt. Der Nutzen der Nieren besteht in der Absonderung des Urins aus dem Blute, das ihnen durch die Pulsadern zugeführt wird, und das hernach, wenn es diese wäßrige Feuchtigkeit abgesetzt hat, durch die hierzu bestimmten Blutadern wie-

der zurück in das Herz geht. Der aus dem Blute g
schiedene Urin gelangt durch einen besondern Kanal, d
man den Harngang zu nennen pflegt, in die Har
blase, welche ganz unten in der Bauchhöhle, nehmli
in dem sogenannten Becken, und zwar ebenfalls auß
halb der Verdoppelung des Darmfells liegt. Sie h
eine flaschenförmige Gestalt und ist bey einem erwach
nen Menschen so groß, daß sich fast ein Pfund Ur
darinnen halten läßt. Hinten an dem mittlern The
der Blase befinden sich zwey enge, länglich runde Oe
nungen, durch welche der aus den beyden Nieren ko
mende Urin fließt. Unten am Blasenhalse ist noch
ne dritte und größere Oeffnung, wodurch der in d
Blase gesammlete Urin wiederum herausfließt, weld
endlich, vermittelst der Harnröhre, ganz aus dem U
terleibe herausgetrieben wird. Um den Blasenhals si
daher zwey besondre Muskeln angebracht, wovon d
eine zur Verschließung, der andre aber zur Oeffnu
der Blase dienet. Außer den itzt beschriebenen Ei
geweiden findet man aber noch einige andre Theile
dem Unterleibe, die zur Fortpflanzung des menschlich
Geschlechts gehören, und daher in dem männlichen Kö
pern von andrer Beschaffenheit sind, als in dem wei
lichen.

Aus beygefügter Abbildung (Tab. XI. F.) werd
Sie sich von der Lage der vornehmsten Eingeweide u
sers Körpers noch einen deutlichern Begriff machen kö
nen, als aus meiner kurzen Beschreibung. In dies
Abbildung bedeutet 1 die Luftröhre; 2 und 3 die Blut
dern, die aus dem Kopfe und den Schultern herabste
gen; 4 die Hohlader; 5 das rechte Herzohr; 6 die rec
te Herzkammer; 7 ein Theil von der linken Herzkam
me

er; 8 die große Pulsader; 9 die Lungenpulsader; 10 d 11 die beyden Lungen; 12 das Zwerchfell; 13 die ber; 14 das runde Band, wodurch die Leber an den abel befestiget ist; 15 die Gallenblase; 16 der Magen; die Gedärme; und 18 die Milz. Die Nieren und die arnblase, die sich hier nicht deutlich vorstellen ließen, rden Sie auf der vorhergehenden Tafel (Tab. XI. E.) den, worauf das Herz nebst den großen Blutgefäßen gebildet ist; nehmlich ee sind die beyden Nieren und die Harnblase.

Acht und neunzigster Brief.

Ich könnte Sie zwar noch in einigen Briefen von den Merkwürdigkeiten der Naturgeschichte des Menschen unterhalten; allein alsdenn würde ich nicht nur Ihr Gedächtniß zu sehr beschweren, sondern Ihnen auch vielleicht größtentheils unverständlich werden. Ich übergehe also das übrige, was sich noch von dem menschlichen Körper in seinem verschiednen Zustande sagen ließe, und welches Sie bey reifern Jahren theils aus mündlichem, theils aus schriftlichem Unterrichte sich bekannt machen können, und komme nunmehr zu den übrigen lebendigen Geschöpfen, die Gott zu Bewohnern der Erde bestimmt hat. Um aber der neulich gewählten Eintheilung zu folgen, mache ich itzt den Anfang mit der ersten Ordnung der vierfüßigen Thiere, worunter diejenigen gehören, die einen ganzen oder ungespaltenen Huf haben, nehmlich das Pferd, der Zebra, der Esel, und der Dshiggetäi.

Das Pferd, welches sechs Vorderzähne in beyden Kinnladen, einzelne Eckzähne, die von den übrigen Zähnen auf beyden Seiten abstehen, kurze spitzige Ohren,

ren, am Halse eine Mähne, und am Schwanze lan
Haare hat, ist Ihnen so bekannt, daß ich wohl etw
überflüßiges thun würde, wenn ich Ihnen eine wei
läuftige Beschreibung und Nachricht von diesem Thie
geben wollte, welches sowohl wegen seiner Schönhe
als auch wegen des Nutzens, den es uns verschafft, e
nen Vorzug vor unsern übrigen Hausthieren verdien
Wenigstens kömmt ihm keines von unsern Hausthier
an Geschwindigkeit gleich. Denn man hat Beyspie
von Englischen Pferden, die noch den Sturmwind
Geschwindigkeit übertroffen haben. Ich will mich al
blos auf einige Anmerkungen einschränken, die sold
Puncte betreffen, deren Kenntniß ich bey Ihnen no
nicht voraussetzen kann. Daß man in unsern Gege
den die Englischen Pferde sehr hoch schätzt, werden S
wohl wissen; warum aber diese Pferde, so wie auch d
Spanischen, die man den Englischen noch vorzieht, wer
man Pferde zur Pracht und zum Kriege braucht, die
Vorzüge besitzen, wird Ihnen vielleicht noch nicht b
kannt seyn. Die Ursache dieser Vorzüge liegt vorzü
lich in den Vorfahren dieser Pferde, die von den ar
bischen abstammen, welche für die besten und schönst
Pferde in der Welt gehalten werden. Man hat aber
Arabien dreyerley Racen von Pferden, die edle, mit
lere und gemeine. Die edlen Racen führen ihre G
schlechtsregister und Namen von vielen Ahnen her, u
die Araber wenden die größte Sorgfalt an, um den alt
Adel ihrer Pferde unbefleckt zu erhalten. Wenn e
Hengst von dieser Race eine edle Stute bespringt,
muß allemal der Secretair des Emirs gegenwärtig seyn
und die Familie nebst dem Namen des Hengstes und d
Stute, ingleichen das Jahr und den Tag, an welche

e Beschelung geschehen ist, auf das genaueste aufzeich-
n. Wenn die edle Stute das Füllen wirft, muß der
ecretair wiederum erscheinen, um den Tag der Ge-
rt, nebst dem Namen, welcher dem Füllen beygelegt
rd, gehörig aufzuzeichnen, und förmlich zu bezeugen, daß
kein untergeschobenes Füllen sey. Dieses gerichtliche
ugniß nebst dem Stammbaume verwahrt der Besitzer
s Pferdes, welcher es mit demselben oft theuer verkauft.

Die Mittelrace entsteht, wenn ein edler Hengst
mit einer schlechten Stute, oder eine edle Stute sich
t einem gemeinen Hengste begattet.

Unter der schlechten oder gemeinen Race versteht
n diejenige, wo weder von dem Hengste, noch von der
ute ein Geschlechtregister vorhanden ist.

In den polnischen Wäldern, in der großen Tarta-
, und in verschiedenen andern Gegenden, giebt es
l wilde oder vielmehr verwilderte Pferde; denn ur-
ünglich wilde Pferde, von welchen die zahmen ab-
ammen, möchte man itzt wohl schwerlich noch finden.
In Südamerika, wie auch in den nördlichen und östli-
n Theilen von Rußland, werden sie als Wildpret
rachtet und häufig gegessen. Ihr Fleisch soll einen
lichen und widrigen Geschmack haben. In Sibe-
ien läßt man die Pferdemilch sauer werden, und macht
raus ein berauschendes Getränke, deßen in den Reise-
beschreibungen bisweilen unter dem Namen Kumiß ge-
acht wird. In Europa hat man zwar vor dem Flei-
che und der Milch dieser Thiere einen großen Abscheu;
ch nützt man die Pferde ebenfalls, nicht nur so lange
sie leben, sondern auch nach ihrem Tode. Denn die
Pferdehäute, aus denen die Kalmucken sogar Theekan-
nen und andre Gefäße verfertigen, werden von unsern

Gerb-

Sattlern und Riemern auf vielerley Art verarbeit
Aus den langen Pferdehaaren werden Knöpfe, Siel
Locken und viele andre Sachen gemacht; die kürzern Ha
re aber können zu Hüten, zu Seilen, und zu Ausf
pfung der Sättel und Stühle gebraucht werden. D
Huf wird von den Kammmachern, und der Mist v
den Landleuten und Gärtnern genützt.

Das Zebra oder Zecora, welches auch von ei
gen der gestreifte Esel oder das Eselpferd genannt wi
ist ein africanisches Thier, dessen Gestalt nur in einig
Stücken von der Gestalt des Pferdes abweicht. E
hat nehmlich etwas längere Ohren, als das Pferd, ku
Mähnen, und einen Eselsschwanz mit einem Büsc
Haare am Ende, castanienbraune oder schwarze, u
gefähr zwey Finger breite Streifen auf einem weißen o
weißgelblichen Grunde, wie Sie aus der beygefügt
Abbildung (Tab. XII.) ersehen können. Nach d
Berichten der Reisenden giebt es auch Thiere dieser A
bey welchen man Flecken statt der Streifen antrifft. U
brigens ist das Zebra ein sehr wildes Thier, das übera
schwer zu zähmen ist; doch habe ich vor einigen Jahr
auf der Leipziger Messe ein solches Thier gesehen, d
so zahm war, wie unsre Pferde. Wegen seiner Sch
heit und außerordentlichen Geschwindigkeit, woher
auch den Namen Zebra erhalten haben soll, wird es sel
in Africa bisweilen mit einigen tausend Ducaten bezal
Aus den Fellen dieser Thiere werden schöne Reitdec
gemacht.

Der Esel hat zwar ebenfalls, wie Sie wissen,
nige Aehnlichkeit mit dem Pferde, ist aber viel un
sehnlicher, träger und kleiner; denn er wird selten e
größer, als ein vierteljähriges Füllen. Er hat lan
Ohr-

ren, eine kurze Mähne, steife, rauhe Haare, und
en kahlen Schwanz, der nur am Ende mit einem
üschel Haare besetzt ist. Die Farbe ist aschgrau und
ausefahl. Ueber den Rücken geht ein schwärzlicher
trich mit einem dergleichen Querstriche, wodurch die
Gestalt eines Creuzes entsteht. Doch findet man in an-
ern Ländern auch Esel von verschiednen andern Farben.
In Asien und Afrika giebt es viele wilde Esel, die man
Feldesel oder Waldesel zu nennen pflegt. Sie sollen
größer, schlanker und auch schneller, als die zahmen Esel
in. Die Verachtung, womit man übrigens die Esel
re durchgängig belegt, verdienen diese Thiere in der
at nicht, da sie den Menschen sehr wichtige Vortheile
verschaffen, und ohne große Kosten erhalten werden kön-
ne. Denn ihre Nahrung besteht in schlechtem Grase,
Disteln und allerhand Gesträuche. Sie können eine
re größere Last tragen, als andre Thiere von dieser
röße, und haben einen sehr sichern Gang; daher sie auch
zum Reiten gebraucht werden. Die Milch der Eselinnen
ist en Schwindsüchtigen sehr zuträglich, und aus der
Haut, welche sehr hart und elastisch ist, wird eben so-
wol, als aus der Haut der Pferde, Chagrin zube-
reit.

Aus der Vermischung der Pferde und Esel entste-
hen die Maulesel oder Maulthiere, welche entweder
einen Hengst zum Vater und eine Eselinn zur Mutter,
oder einen Hengst zum Vater und eine Stute zur Mut-
ter haben. Die Maulesel, welche der Hengst mit der
Eselinn zeuget, sind viel kleiner und schwächer, als die
Maulthiere, welche durch die Begattung eines Esels mit
einer Stute hervorgebracht werden.

Der

Der Dshiggetâi, dessen Name soviel als Eselohr bedeuten soll, ist erst durch den berühmten Herrn Pallas den Naturforschern recht bekannt worden. Er hat lange Ohren, einen länglichen Kopf, den er beständig empor trägt, und überhaupt fast die Gestalt und Größe eines Maulesels, von dem er sich aber vorzüglich durch das gebogene Kreuz des Rückens, und durch die isabelgelben Haare unterscheidet. Diese Thiere, welche vorzüglich die Mongolischen Wüsten bewohnen, wo sie in großen Heerden leben, können lange Zeit dürsten und überaus schnell laufen; daher sie bis itzt immer noch ihre natürliche Freyheit behauptet haben. Die Mongolen und Tunguſen halten ihr Fleisch für eine sehr schmackhafte Speise.

Neun und neunzigster Brief.

Die zweyhufigen Thiere, oder die Thiere mit zweymal gespaltenen Klauen, welche die zweyte Ordnung ausmachen, sind entweder gehörnt, oder ungehörnt. Von den gehörnten haben einige hohle und einfache, andere aber dichte und ästige Hörner, welche Gewehre genannt werden. Zu der ersten Abtheilung, nehmlich zu den zweyhufigen Thieren mit hohlen, einfachen Hörnern, rechnet man das Stiergeschlecht, die Schaafe, die Arten von Ziegen und Gazellen, ingleichen das Bisonthier, und das Kamelpard. Dichte und ästige Geweihe findet man bey dem Hirsche, Rehe, Elendthiere, Damhirsche und Rennthiere. Ungehörnte zweyhufige Thiere sind sowohl die zahmen, als auch die verschiedenen Arten von wilden Schweinen.

Von

Von den gehörnten zweyhufigen Thieren ist noch
hes zu bemerken, daß sie insgesammt wiederkäuen,
das eingeschluckte Futter nach und nach wieder in
en Mund herauf bringen, um es ordentlich mit den Zäh-
ne zu zermalmen. Die meisten dieser Thiere sind daher
von dem Schöpfer mit einem vierfachen Magen versehen
worden, wovon jeder einen besondern Namen erhalten
hat. Der erste Magen, welcher der Wanst oder
Pansen genannt wird, hat zwey oder drey große Säcke,
welche das eingeschluckte Futter zuerst durch die Kehle
verschlingt, und worinnen es eine Zeitlang durch die
Feuchtigkeit erweicht wird. Aus diesem kömmt es wieder
stückweise in den Mund zur Wiederkäuung. Hierauf wird
es durch die Kehle, aus welcher ein Kanal bis in den
dritten Magen geht, in den zweyten Magen, welchen
man das Garn, auch die Haube oder Mütze nennt,
hinabgelassen. Aus dem zweyten Magen, welcher der
kleinste ist, und aus vielen geraden Falten besteht,
kommt es in den sogenannten Faltenmagen, welcher
auch unter den Namen Buch und Psalter bekannt
ist, und aus diesem endlich in den vierten oder eigentli-
chen Magen, welcher auch sonst das Laab genannt
wird, und worinnen die völlige Verdauung geschieht.
Die Ursache, warum der Schöpfer eine solche Einrichtung
gemacht hat, scheint diese zu seyn, weil dergleichen Thiere
rauhes Futter genießen, zu dessen Verdauung eine
lange Zeit nöthig ist.

Was nun das erste Geschlecht der zweyhufigen
Thiere betrifft, so besteht das vornehmste Kennzeichen
derselben in hohlen, vorwärts mondförmig gebogenen,
rauhen Hörnern, die auch bey den Weibchen nicht feh-
len, in acht untern Vorderzähnen, und im Mangel der

Eckzähne. Die bekanntesten Arten dieses Geschl[echts] sind der zahme Stier, der Auerochse, der Biso[n] Büffel, der Ziegenochse, der Bisamstier und [der] Zebu. Von den zahmen Stieren oder Ochsen w[ird] eine Beschreibung eben so überflüßig, als die Bes[chrei]bung eines Pferdes seyn, da Sie täglich Gelege[nheit] haben können, diese Thiere zu beobachten. In A[n]sehung der Benennung aber muß ich erinnern, daß [man] den Namen Ochsen eigentlich nur den verschnitt[enen] Männchen giebt; die unverschnittenen heißen St[iere], und zwar vorzüglich alsdenn, wenn sie schon erwa[chsen] sind, und nicht mehr Kälber genannt werden. [Die] Stiere, welche über vier Jahr alt sind, heißen in g[e]meinen Leben Bollen oder Bullen. Daß die w[eib]lichen Thiere dieser Gattung Kühe heißen, brauch[e] Ihnen nicht erst zu sagen. Die Größe und Güte di[e]ser Thiere ist übrigens nach Beschaffenheit der Lä[n]der sehr verschieden. Die besten Ochsen sind die P[o]lnischen, Ungarischen und Englischen; die besten Kühe aber werden in Holland und in der Schweiz gefu[n]den. Der große Nutzen dieser Hausthiere ist Ihnen hinl[ä]nglich bekannt; aber das werden Sie vielleicht noch [nicht] wissen, daß sich diese unförmigen und schläfe[rigen] Thiere zum Kriege und zur Bewachung der He[er]den sehr leicht abrichten lassen. Die Hottentotten, [welche] das Vorgebirge der guten Hoffnung bewohnen, h[aben] beständig eine große Menge solcher abgerichteten Ochsen, die Backeleyer, d. i. Streitochsen genannt w[er]den; weil das Wort Backeley in der Sprache dies[es] Volks so viel als Krieg bedeutet. Diese Backeleyer, mit welchen die Armee der Hottentotten beständig [ver]sehen seyn soll, lassen sich von ihren Anführern sehr [leich]t

ren, und dringen auf den ersten Wink in die feind-
Armee mit Ungestüm ein, stoßen mit den Hörnern
sich herum, schlagen hinten aus, und treten alles, was
feindliches vorkömmt, unter die Füße. Die Heer-
der Hottentotten werden größtentheils von dergle-
abgerichteten Ochsen regieret und beschützet. Die-
iere halten die Heerde auf der Weide beständig
ammen, holen das verlaufene Vieh wieder herbey,
vertheidigen es gegen Räuber und reißende Thiere.
Einwohnern des Dorfs, zu welchem sie gehören,
gen sie nicht das geringste Leid zu. Auf die Fremden
und vorzüglich auf die Europäer, die sich der von
bewachten Heerde nähern, rennen sie mit der
ten Wuth los, wofern sie nicht von ihren Anfüh-
deren Befehlen sie beständig Folge leisten, zu-
erufen werden.

Der Auerochs oder Urochs, (welche Benennung so viel sagt, als wilder Ochs oder Waldochs, das alte deutsche Wort Ur so viel als Wald oder Wildniß bedeutet,) kömmt mit den zahmen Stieren, so-
in der Gestalt, als auch in den übrigen Eigenschaf-
fast gänzlich überein, nur daß er größer und stärker
als ein zahmer Ochse; denn gemeiniglich erlangen
uerochsen eine Höhe von sieben Schuh, und wiegen
er zwey tausend Pfund. Ihre Stärke ist so groß,
e Bäre und Löwen mit ihren Hörnern in die Höhe
n, und starke Bäume niederreissen können. Ihre
ist meistentheils schwärzlich. Die Haare auf
Kopfe, wie auch die langen Haare unter dem Halse,
e wie eine Mähne herunter hängen, haben einen
mgeruch. Diese Thiere, von welchen unsre zah-

men Ochsen abstammen, sind sehr grimmig. Ihre
gen funkeln, wie Feuer, wenn sie zum Zorn gereizt
den. Man findet sie noch in den Wildnissen von
len, Litthauen und Rußland.

Der Bison ist ebenfalls eine Art wilder Oc
er unterscheidet sich von den Auerochsen blos durch
fällige Merkmale, vorzüglich aber durch den H
oder Buckel zwischen den Schultern. Von den
Deutschen wurde dieses Thier Wisen oder Wisan
nannt, woraus hernach das Wort Bison entsta
ist. Der Hals und die Schultern sind bey diesen
lichten Ochsen mit ungemein langen Haaren b
Diejenigen, welche man in den Europäischen Lä
z. B. in Litthauen und in der Moldau, wo sie Z
ber genannt werden, antrifft, sind grau, auch sch
lich gefleckt, und nicht größer, als die gemeinen
sen. In Schottland giebt es ganz weiße Biso
langen Mähnen, deren Fleisch sehr schmackhaft
soll. Diejenigen, welche in Amerika gefunden we
sind viel kleiner als die Europäischen, haben kurze,
Füße, einen großen Kopf, welcher vorn an der
mit einem Büschel langer, krauser Haare besetzt ist
einen kleinen, etwa einen Schuh langen Schwanz

Der Büffel wird zwar heut zu Tage nicht
Griechenland, sondern auch in Italien und in a
Europäischen Gegenden als ein Hausthier angez
ist aber eigentlich ein africanischer und asiatischer
Ochse, welcher erst gegen das siebente Jahrhunder
Italien gebracht worden ist. Er kömmt sowohl
Größe, als auch in der Gestalt unsern gemeinen
sen ziemlich gleich; nur hat er einen weit kleinern
ben

meistentheils niederwärts hängt, schwarze, nicht lange, zum Theil platt gedrückte und zu beyden des Halses niedergebogene Hörner, und einen Schwanz. Der Leib ist auch weit kürzer und die Beine aber höher, als bey unsern gemeinen n. Sein Haar ist gemeiniglich schwarz; doch bey einigen ins röthliche. Daß man aber die und Ochsen, ungeachtet ihrer großen Aehnlichkeit nicht zu einerley Art rechnet, geschieht deswegen, lich diese beyden Thiere niemals mit einander begehen, wenn sie sich gleich auf einerley Weyde befinden, und von ihren Hirten dazu angereizt werden. Die und Ochsen haben sogar eine gewisse Feindschaft einander. Die gemeinen Kühe sollen die jungen nicht saugen lassen, und die Weibchen der Büffel keine zahmen Kälber an ihrem Euter leiden. Die lassen sich sonst leicht zahm machen, und sind auch Lande ihrer Wildheit den Menschen nicht gefährlich, sie nur nicht verwundet werden, und kein rothes erblicken. Denn auf denjenigen, welcher ein Kleid trägt, oder sie verwundet hat, rennen sie einem fürchterlichen Gebrülle los, und lassen, wo nicht durch einen Widerstand verhindert werden, her ab, bis sie ihn niedergestoßen und todt gehabt haben. Das Büffelfleisch ist nicht so gut, als Rindfleisch; blos die Zunge wird für eine angenehme Speise gehalten. Auch die Milch der Büffel kömmt der Kuhmilch an Geschmack und Güte gleich. Sonst aber sind diese Thiere in der Haushaltung überaus nützlich. Sie können nicht nur vor Pflug, sondern auch, wegen ihrer Stärke, vor große Lasten gespannt werden. Ein Büffel soll eben so

viel, als zwey starke Pferde ziehen können. Man pflegt sie vermittelst eines durch die Nase gesteckten Ringes zu regieren. Die Haut der Büffel ist viel härter und fester, als die Haut der gemeinen Ochsen, und dabey ziemlich leicht; daher man nicht nur Handschuhe und Degengehänge, sondern auch Collets für die Lakeyerey daraus zu machen pflegt. Aus den Hörnern, welche viel dichter als Ochsenhörner sind, werden Tabacksdosen und andre dergleichen Kleinigkeiten gefertiget.

Die Ziegenochsen oder die Büffel mit dem Pferdeschweife, welche in Indien und in einigen Gegenden der Tartarey als Hausthiere gefunden werden, unterscheiden sich von unsern gemeinen Ochsen nicht nur durch ihre kleinere Gestalt, sondern auch durch die Beschaffenheit ihrer Haare und ihres Schweifes. Denn der Körper dieser Thiere ist mit langen zottigen Bockshaaren besetzt, die bis auf die Knie herabhängen, und der büschlichte, sehr langhaarige Schwanz gleicht dem Pferdeschweife. Ihre Stimme besteht nicht in einem Brüllen, sondern in einem Grunzen; daher sie auch bey einigen Schriftstellern unter dem Namen der grunzenden Ochsen vorkommen.

Der Bisamstier, welcher diesen Namen von seinem starken Bisamgeruch erhalten hat, und bloß in den nördlichsten Gegenden von Amerika gefunden wird, ist vorzüglich wegen der ganz eignen Bildung seiner kurzen Hörner merkwürdig, wovon ein Paar oft über fünfzig Pfund wiegen soll.

Der Zebu ist ein kleiner africanischer Ochse, welcher kaum die Größe eines halbjährigen Kalbes hat, und bey den Africanern die Namen Lant, Lamp und

Lant

nt führen soll. Er hat ziemlich lange Ohren, härzliche, ungefähr einen Schuh lange Hörner, und n Höcker oder Buckel auf dem Rücken. Der Leib gemeiniglich mit weißen und braunen Flecken von iedner Größe bedeckt. Er ist ein überaus sanft- iges und gelehriges Thier, das, wie ein Schoos- n, einem jeden Liebkosungen macht. Seine Ge- ndigkeit im Laufen soll sogar die Geschwindigkeit Pferde übertreffen. Man schätzt die Häute dieser re, welche mit saurer Milch weiß gebeitzet werden, aus hoch.

Eine ähnliche Art von solchen Zwergochsen findet auch in China; nur sind die Hörner dieser chine- n Thiere viel kleiner, und ragen kaum aus den en hervor. Die Nase ist breit und platt, und das l mit Borsten besetzt. Die Farbe ist gemeiniglich ch und weißlich.

Hundertster Brief.

Schaafe, welche das zweyte Geschlecht der zwey- n Thiere mit hohlen einfachen Hörnern ausma- ind zwar unter allen vierfüßigen Thieren die dümm- nd furchtsamsten, aber auch zugleich die allernütz- n; denn es können alle Theile dieser Thiere, das ch, die Milch, der Talg, die Wolle, die Gedärme er Mist sehr gut genützt werden. Daher auch bey lten das Sprüchwort entstanden ist, daß die afe ihre Tritte in Gold verwandelten. Der e Schaaf in der einfachen Zahl kömmt eigent- r dem Weibchen zu; das Männchen heißt Wid- nd, wenn es verschnitten ist, Schöps oder Ham-

mel. Die Jungen werden Lämmer genannt, sie
gen männlichen oder weiblichen Geschlechts seyn.
Widder haben in unsern Gegenden, wie Sie ohne Z
fel selbst bemerkt haben werden, seitwärts plattgedr
te, halbmondförmige Hörner. In einigen nördlic
Ländern, z. B. in Island, sind sowohl die Scha
als auch die Widder, mit vier, auch bisweilen mit s
und acht langen, gewundenen Hörnern versehen.
einigen Gegenden hingegen sind Männchen und W
chen ungehörnt; welches einige Schriftsteller auch
den Isländischen Ochsen und Kühen behaupten wol
In Ansehung der Wolle sind die spanischen Schaafe
len übrigen Europäischen Schaafen vorzuziehen. Z
spanischen Schaafen kommen die englischen sehr n
deren Wolle viel länger, feiner und sanfter ist, als
Wolle der deutschen Schaafe. Sie haben ihre E
von spanischen Widdern. In Persien, und zwar
den Provinzen Chorasan und Kerman, giebt es Sch
fe, deren Wolle noch die spanische übertreffen, meis
theils silbergrau, und sogar feiner als Seide seyn
Nach Tavernier's Berichte haben diese Schaafe
Besondre an sich, daß ihr ganzes Fell sich von se
abstreift, und man sie also nicht zu scheeren brau
Die auf diese Weise abgestreifte Wolle wird alsd
geklopft, damit das Grobe davon abgeht, und nur
feine Fell übrig bleibt. Die Schaafe der Usbecki
und Beschakischen Tartarn haben eine lichtgraue, la
Wolle, welche an der Spitze in kleine, weiße und d
zusammengeschlungene Ringelchen, die wie Perlen a
sehen, gekräuselt ist. Das Fell dieser Thiere wird
das kostbarste Pelzwerk nach dem Zobel gehalten. M
pflegt sie daher auch mit großer Sorgfalt, und die m

im Schatten zu weyden, oder ihnen, wenn man
t schattige Gegenden haben kann, Decken aufzule-
, damit die Wolle durch die Heftigkeit der Sonnen-
nicht verderbt werde. Denn allzugroße Hitze ist
Wolle eben so nachtheilig, als sehr große Kälte.
den heißen Ländern zwischen den Wendecirkeln haben
die Schaafe gar keine eigentliche Wolle, sondern
re, die dem Ziegenhaare ähnlich sind.

Das sogenannte arabische Schaaf, welches aber
Syrien, Persien, Egypten, und am Vorgebirge der
n Hoffnung häufiger, als in Arabien, gefunden wird,
einen langen, breiten und schweren Schwanz, wel-
aus einem dicken Fettklumpen besteht, und bisweil
über dreyßig Pfund wiegt; daher man diesen Thie-
einen kleinen Rollwagen oder Schlitten anhängt,
auf ihr Schwanz gelegt wird, damit sie ihn desto
ter fortbringen können, und ihn nicht durch das
leifen über die Steine verletzen.

Das guineische, angolische oder senegalische
Schaaf, welches auch unter dem Namen Adimain
Adimmain bekannt ist, unterscheidet sich von den
ropäischen Schaafen in sehr vielen Stücken. Es ist
ßer, und hat höhere Beine, als unsre Schaafe.
tt der Wolle hat es ein feines und kurzes Haar,
dieses lange, herunterhängende Ohren, und unter
Halse eine lange, haarichte, herabhängende Haut.
Widder haben kurze Hörner, die unterwärts bis
die Augen umgedrehet sind, und lange Mähnen, die
weilen bis auf die Erde herabhängen. Die Farbe
ser Thiere ist gemeiniglich weiß; daher sie von eini-
Gelehrten für die Versöhnböcke der Israeliten ge-

halten werden. Ihr Fleisch soll einen überaus a
nehmen Geschmack haben.

Das cretensische Schaaf, nehmlich dasjen
welches auf der Insel Candia, welche vormals C
hieß, gefunden wird, und bey einigen Schriftstell
auch unter dem Namen Strepsikeros vorkömmt, tr
Wolle wie unsre Schaafe, denen es auch in den mei
übrigen Stücken gleichet, nur die Hörner ausgen
men, welche gerade und schraubenförmig gewun
sind, woher auch die Benennung Strepsikeros
standen ist.

Das Thier, welches in der Tartarey Argali,
Siberien Stepnie-Baranni, d. i. wildes Scha
und auf den Inseln Corsica und Sardinien, wo n
es ebenfalls antrifft, Mufione heißt, woraus die Fr
zosen Muflon gemacht haben, wird von vielen Nat
forschern auch unter das Geschlecht der Schaafe gere
net, und von einigen für den Stammvater des gem
nen Schaafs gehalten, ungeachtet es sowohl in Ansehu
der Gestalt, als auch in Ansehung der Lebhaftigkeit, v
den gemeinen Schaafen sehr unterschieden ist. D
äußere Bildung dieses Thiers, sonderlich was den Ko
den Hals, die Füße, und den Schwanz, welcher zie
lich kurz ist, betrifft, kömmt mehr mit der Gestalt
Hirsches, dem es auch in Ansehung der Größe und L
haftigkeit gleichet, als der Schaafe überein. Die H
ner, welche bey einem ausgewachsenen Thiere beyna
zwey Ellen lang sind, und oft mehr als dreyßig Pfu
wiegen, sitzen nahe bey den Augen, und krümmen
anfänglich hinterwärts, hernach aber vorwärts, wie
Cirkel. Die Weibchen sind kleiner, und haben a
viel dünnere Hörner, als die Männchen. Der H

einige hängende Falten. Der ganze Körper ist
gu und braun durchsprengt; auf dem Rücken aber be-
et sich ein gelblicher oder röthlicher Streif, welche
be man auch an dem Bauche, wo sie aber etwas
ser ist, ingleichen an den Füßen wahrnimmt. Das
sch dieser Thiere soll eine sehr angenehme Speise
, und beynahe wie Rehfleisch schmecken. Das
wird von den Einwohnern in Siberien und in der
tarey sehr hoch gehalten.

Hundert und erster Brief.

as Ziegengeschlecht, wovon ich Sie in dem gegen-
tigen und in dem folgenden Briefe unterhalten will,
überaus ansehnlich. Denn man rechnet hierzu nicht
die gemeinen Ziegen, den Steinbock, und die
ms, sondern auch die Gazellen, die Saiga, den
bal, den Gib, die Zwerghirsche, und das Kutu-
r. Die gemeinen Ziegen, welche sich von dem
haafgeschlechte vorzüglich durch die Gestalt des Ko-
s und der Hörner, ingleichen durch die Beschaffen-
der Haare, und durch den am Kinne befindlichen
rt unterscheiden, sind zu bekannt, als daß ich nöthig
e, Ihnen eine Beschreibung dieser Thiere zu ge-
. Sie sind viel lebhafter, als die Schaafe, und
en eine natürliche Zuneignng zu den Menschen, so
sie auch, wenn man sie an unbewohnte Oerter
ngt, in ihrer völligen Freyheit nicht viel wilder werden.
an erhält von ihnen überaus viel Milch, die sonderlich
Schwindsüchtigen sehr dienlich ist. Zwey Ziegen
en gemeiniglich so viel Milch, als eine gute Kuh.
s den Ziegenfellen wird Pergament und Corduan ge-
macht.

macht. Auch das sogenannte Hünerleder, woraus n
Handschuhe und Fächer für das Frauenzimmer verfe
get, rührt von diesen Thieren her; denn es ist nic
anders, als die dünne Haut, welche von den in K
eingeweichten Ziegenhäuten abgezogen wird. Die Z
genhaare werden nicht nur zu Perücken, sondern a
zu allerhand Zeugen gebraucht. Das verschiedene K
ma bringt bey diesen Thieren eben so viel Verschied
heiten, als bey andern Thieren, in Ansehung der Grö
Farbe, und andrer zufälligen Umstände hervor.
den südlichen Ländern sind sie viel kleiner, als in t
nördlichen, wo sie bisweilen zu der Größe eines K
sches gelangen. Die merkwürdigsten Ziegen in An
hung der Haare sind diejenigen, welche man zu A
gora oder Angouri, einer Stadt in der asiatischen T
key, antrifft. Diese angorischen Ziegen, welche m
auch Kamelziegen, oder Kämelziegen zu nenn
pflegt, sind mit den unsrigen eigentlich von einer
Gattung, und nur in einigen zufälligen Dingen v
ihnen unterschieden. Sie haben nehmlich anders ge
gene Hörner, niederhängende Ohren, einen kürzern Le
längere Beine, und viel längere, weichere, und schön
Haare, als unsre Ziegen. Die Hörner des angorisch
Bocks gehen horizontal auf beyden Seiten von d
Kopfe weg, und machen Schneckenlinien. Die H
ner der Ziege sind etwas kürzer, und erst hint
wärts, hernach vorwärts dergestalt gebogen, d
ihre Spitzen nicht weit von den Augen abstehe
Das Haar dieser Thiere, welches unter dem N
men Kamelhaar Ihnen schon bekannt seyn wi
ist von Natur kraus, ungefähr acht bis neun Z
lang, meistentheils weiß, und so weich und glänzen

r

ge Seide. Aus diesen feinen Haaren werden die schö-
nen Kamelotte verfertiget.

Der Steinbock, welcher diesen Namen deswegen
halten hat, weil er auf den Felsen herumklettert, ist
nichts anders, als ein wilder Ziegenbock, der sich von
dem zahmen Bocke nur durch einen etwas größern Kör-
per und durch seine Hörner unterscheidet, die oft eine
Länge von drey Schuh und drüber haben, auch bisweil-
len über zehen Pfund wiegen, und dicke Knoten oder
herlaufende Erhöhungen enthalten, aus deren Anzahl
man das Alter erkennen läßt. Diese Thiere, welche
man in Salzburg, in der Schweiz, und in verschiednen
andern gebirgichten Gegenden auf den höchsten Stein-
alpen antrifft, sind außerordentlich schnell und verwe-
gen. Sie springen von einer Felsenspitze zur andern,
wenn dieselben auch über sechs Schritte von einander
entfernt sind.

Die Gems ist ebenfalls eine wilde Ziegenart, und
der eine zahme Ziege gestaltet, hat aber höhere Füße,
einen gestreckten Hals, und schwarze Hörner, die kaum
eine Spanne lang, und wie Haken zurückgebogen sind.
Sie übertrifft auch die gemeinen Ziegen nicht viel an
Größe, und ist meistentheils auf dem Rücken braun-
roth, und an der Stirne, Kehle, ingleichen am Unter-
theile schmutzig weiß; doch findet man auch bisweilen
Gemse, die ganz weiß, oder schwarz und weiß gefleckt
sind. Die Augen sind groß und roth, und die Ober-
lippe ist etwas gespalten. Hinter den Hörnern sollen
sich zwey Oeffnungen befinden, von welchen man ver-
muthet, daß sie zur Vermehrung des Athemholens die-
nen, wenn die Gems, ihrer Gewohnheit nach, mit
der Nase in der Erde wühlet, um Wurzeln zu ihrer

Nah-

Nahrung herauszugraben. Diese Thiere, welche n
vorzüglich auf den Gebirgen von Tirol, Oesterre
Steiermark und der Schweiz antrifft, pflegen ebens
mit großer Leichtigkeit auf den Felsen herumzuklette
doch können sie nicht so schnell und weit springen,
die Steinböcke. Ihr Fleisch wird für ein gutes E
gehalten, und aus der Haut macht man das sogenan
Semischleder, welches aber itzt in einigen Gegen
auch von Schaaf- und Bockhäuten gemacht wird.
Gemsenkugeln, denen man auch den Namen des O
ropäischen Bezoars gegeben hat, sind nichts ande
als runde, verhärtete Körper, ungefähr von der Gr
einer Nuß oder eines mittelmäßigen Apfels, die e
graue oder bräunliche Farbe haben, und in dem Ma
der Gemsen gefunden werden. Sie bestehen eigen
aus Pflanzenfasern, die bisweilen mit abgeleckten
verschlungenen Haaren vermischt und in einander ver
ckelt sind. Man schätzt sie aber in Ansehung i
Kraft weit geringer, als den eigentlichen oder orien
lischen Bezoar, der in verschiednen Gazellen, v
züglich aber in dem wilden sogenannten Bezoarbo
gefunden wird, welcher den Caucasus und die
birgskette am Kaspischen Meere bis nach Ind
hin bewohnt, und etwas größer, als die zahmen
cke, doch kleiner, als der Steinbock ist, und von
nigen für den Stammvater unsrer zahmen Ziegen
halten wird.

Hundert und zweyter Brief.

Die Gazellen, welche auch von einigen Schriftstellern Antilopen genannt werden, sind eigentlich als eine Mittelgattung zwischen den Ziegen und Rehen oder Hirschen anzusehen; doch kommen sie in Ansehung der Bildung des Leibes, und der Beschaffenheit der Haare, wie auch der meisten übrigen Merkmale, den Rehen und Hirschen viel näher, als den Ziegen. Daß man sie aber desungeachtet unter das Ziegengeschlecht, und nicht unter die Hirsche rechnet, geschieht wegen der Beschaffenheit ihrer Hörner, welche zwar in Ansehung der äußern Gestalt von den Hörnern der Ziegen abweichen, indem sie mit Querringen und länglichen Hohlstreifen versehen sind, doch dieses mit ihnen gemein haben, daß sie hohl sind und niemals abfallen, da hingegen die Geweihe der Rehe und Hirsche dichte sind, und alle Jahre abfallen. Die Gazellen haben überdieses eben so, wie die Ziegen und Schaafe, acht Vorderzähne in dem untern Kinnbacken und keine Eckzähne. Ihre Vorderfüße sind nicht so lang, als die Hinterfüße. Sie hüpfen nicht so, wie die Rehe, sondern haben einen einförmigen und dabey sehr schnellen Gang. Die meisten sind falb auf dem Rücken und weiß unter dem Bauche, und dabey mit einem braunen Streife gezeichnet, welcher jene beyden Farben unten an den Weichen von einander scheidet. Ihr Haar ist eben so kurz, aber weicher und glänzender als das Haar der Rehe. Diese Thiere, welche man in Asien und Africa häufig antrifft, gehören übrigens unter die schönsten und lebhaftesten vierfüßigen Thiere, und sind sonderlich wegen ihrer großen, muntern und blitzenden Augen bekannt, welche bey den Morgenländern

ländern zum Sprüchworte geworden sind. Wenn die arabischen Poeten die Augen eines schönen Frauenzimmers recht rühmen wollen, so pflegen sie dieselben mit den Augen der Gazellen zu vergleichen. Ihr Fleisch soll eine vortreffliche Speise seyn. Es sind schon über zwanzig Arten von diesen Thieren bekannt, wovon einige auch besondre Namen haben, und die theils in Ansehung der Hörner, theils in Ansehung der Größe und Farbe von einander unterschieden sind.

Die gemeine Gazelle, welche nicht nur in Syrien, Mesopotamien, und in andern morgenländischen Gegenden, sondern auch in der Barbarey und fast in allen nördlichen Theilen von Africa gefunden wird, ist ungefähr so groß wie ein Reh, und hat schwärzliche Hörner, die etwa einen Schuh lang sind, nicht weit von den Augen sitzen, und sich ein wenig gegen den Rücken zu kehren, ausgenommen an der Spitze, welche sich auswärts krümmet. An dem untern Theile haben diese Hörner ganze Ringe, und hierauf halbe bis zu einem kleinen Abstande von dem obersten Ende, welches glatt und zugespitzt ist. Die Anzahl dieser Ringe beläuft sich bey einer Gazelle, die ihr völliges Wachsthum erreicht hat, gemeiniglich auf zwölf oder dreyzehn.

Die Thiere Revel und Korin, oder Korii, welche man am Senegal antrifft, sind ebenfalls Gazellen, nur etwas kleiner, als die itzt beschriebenen. Dagegen die Thiere Koba und Kob, welche sich in dieser Gegend befinden, sind Gazellen von einer größern Art, und weichen auch in der Gestalt des Kopfes wenig von der syrischen Gazelle ab. Die erstere von diesen beyden Arten, nehmlich Koba, ist so groß

ein Hirsch, die letztre aber, nehmlich Kob, viel
er.

Das Thier, welches in Persien Ahu, und bey
Türken Tzeiran heißt, und im Deutschen von ei-
Bockhirsch genannt wird, gehört auch unter die-
tattung, und kömmt in Ansehung der Größe ziem-
mit dem Damhirsche, sonst aber in Ansehung der
alt mehr mit dem Rehe überein. Die Hörner,
e sich nur bey dem Männchen befinden, sind unten
a zusammengedrückt, bis über die Hälfte ihrer Länge
gt, und an der Spitze glatt. Das Männchen un-
eidet sich von dem Weibchen noch überdieses durch
Knollen an der Kehle, welcher fast in dem Ver-
isse, wie die Hörner wachsen, zunimmt.

Die arabische und ägyptische Gazelle ist zwar
die erste Art von Gazellen gestaltet, und fast so
wie ein Damhirsch, hat aber ziemlich dünne, fast
Schuh lange, und ein wenig gekrümmte Hörner,
meisten Ringe sehr flach, und nur an der untern
etwas erhaben sind.

Die Bezoargazelle, welche auch von den Schrift-
n unter dem allgemeinen arabischen Namen Alga-
geführt wird, und nicht nur in Persien, sondern
in andern Gegenden der Levante gefunden wird,
te Größe eines zahmen Ziegenbocks, und kegelför-
, etwas gebogene, runzliche Hörner; sie ist der
aschen Gazelle in den meisten Stücken ähnlich, hält
ber nicht, wie diese, in den Ebenen, sondern in
Gebirgen auf. Der Bezoar, welchen man in die-
isweilen aber auch in andern Gazellen, und, wie
reits im vorigen Briefe bemerkt habe, auch in ei-
wilden Bocke findet, ist eine grünliche, längliche

Kugel, die in dem Magen dieser Thiere erzeugt w
und aus vielen, auf einander liegenden Blättchen, ch
Art der Zwiebeln, zusammengesetzt ist. Man hiel
sonst für eine vortreffliche Arzney, und schrieb ihm
stärkende und giftaustreibende Kraft zu. Heut zu a
ge aber wird er von unsern Aerzten nicht mehr
geachtet.

Der Pasan, welcher nicht nur auf dem V
birge der guten Hoffnung, sondern auch in In
Aegypten und Arabien gefunden wird, ist so groß,
ein Damhirsch, und hat gerade, bis gegen die K
von der Wurzel an geringelte Hörner, einen grauen
per, und auf dem Rücken einen schwarzen Str
Er enthält ebenfalls Bezoarsteine, denen man no
einigen Gegenden einen großen Werth beylegt.

Die Thiere Nanger und Lidme zählt man
unter die Gazellen. Die Hörner der Gazelle Na
haben dieses besondre an sich, daß sie vorwärts wi
ken gekrümmt sind. Die Hörner der letztern G
aber sind schlangenförmig gebogen.

Mit den Gazellen kömmt die in Ungarn, i
Tartarey und in dem südlichen Siberien befindlich
de Ziegenart, welche von den Russen Saiga
Seigak genannt wird, in Ansehung der Hörner zie
überein; aber in der Bildung des Leibes und in der
schaffenheit des Haares gleicht sie mehr der zahmen
ge, nur daß ihr der Bart mangelt. Man kan sie
daher als eine Mittelgattung zwischen den Ziegen
Gazellen ansehen. Die Hörner der Saiga sind den
Hörnern der Gazelle völlig gleich, und haben eb die
Querringe und längliche Hohlstreifen; blos durch die

Erbe

...e und Durchsichtigkeit sind sie von diesen unter-
...ren. Denn die Hörner der eigentlichen Gazellen
...schwarz und undurchsichtig, die Hörner der Saiga
...gen weißlich und durchscheinend; daher man sich
...derselben statt der Schildkrötenschalen zu bedie-
...pflegt.

Der **Bubal**, welcher auch die Namen **Hirschkuh**, **Rothhirsch**, **barbarische Kuh**, und **africanisches Wildthier** erhalten hat, ist so groß wie ein Hirsch, ...dem er auch in der Bildung des Körpers und vor-
...nehmlich der Beine gleichet. In Ansehung des Kopfs, ...insbesondere in Ansehung des Mauls und des ...Schwanzes, hat er eine Aehnlichkeit mit einer jungen ...Kuh. Mit dem eigentlichen Elendthiere hat er nichts ...mehr gemein, als die Farbe und Beschaffenheit des ...Haars, welches gegen die Wurzel zu dünner ist, als ...in der Mitte und an der Spitze. Seine Hörner fallen ...krumm, und sind eben so, wie die Hörner der Gazel-
...len, mit Ringen umgeben, und fast wie eine Schraube ...gedreht. Er wird in der Barbarey, wie auch in den ...übrigen nördlichen Theilen von Africa, sehr häufig ge-
...funden, und für ein gutes Wildpret gehalten.

Der **Gib** oder **Guib** ist ein Thier, welches in Se-
...negal gefunden wird, und in den meisten Stücken den ...Gazellen gleichet, nur die Hörner und Farbe ausge-
...nommen. Denn die Hörner sind glatt, ohne alle ...Erhöhung, und über den castanienbraunen Körper ge-
...hen weiße Streifen in die Länge und in die Quere, so ...daß dieses Thier in der Ferne einen Reitschmuck zu ...haben scheint.

Die **Zwerghirschchen** sind kleine niedliche Thiere, ...welche in den heißesten Ländern von Africa und Asien

gefunden werden, und in der äußern Gestalt zwar ei-
ge Aehnlichkeit mit den Hirschen haben, in Anse-
ung der Größe aber von ihnen sehr abweichen, indem die
größten davon kaum die Größe eines Hasens erre-
chen. Es sind von diesen Thieren vorzüglich zwey Arten be-
kannt, nehmlich das guineische, und das ostindi-
sche Zwerghirschchen. Das guineische Zwergh-
irschchen, welches auch unter dem Namen Guede or-
kömmt, ist noch viel kleiner als ein Hase, un hat
schwärzliche Hörner, welche den Hörnern der Ga-
len gleichen, und am untern Ende mit drey bis vier Ri-
ngen umgeben, aber nur ungefähr einen Zoll lang sind.
Die Füße dieser Thierchen pflegt man in Gold ein zu fas-
sen und als Tabacksstopfer zu gebrauchen. Das ost-
indische Zwerghirschchen, welches auch Memin ge-
nannt wird, ist etwas größer, und hat gar keine Hörn.

Das Kututhier ist ein africanisches Thier, wel-
ches man auch wegen der Haare und Hörner unter das Ge-
geschlecht rechnen könnte, ob es gleich sonst keine Ähn-
lichkeit mit den gemeinen Böcken hat, und in Ansehung
seiner Gestalt mehr dem Hirsche gleicht. Es erreicht
eine Länge von zwölf, und eine Höhe von fünf Ellen.
Die Hörner sind braun und schlangenförmig gekrümmt.

Hundert und dritter Brief.

Unter die zweyhufigen Thiere mit hohlen, eir chen
Hörnern rechnet man gemeiniglich auch das Ka-
thier und den Kameelparder, wie Sie noch aus dem
neun und neunzigsten Briefe wissen werden. Das Bi-
samthier aber könnte man noch mit mehrerm echte
unter

die ungehörnten zweyhufigen Thiere setzen; weil e Meynung derer, welche es für gehörnt halten, durch e Untersuchungen und Nachrichten der neuern Natur- ner und Reisebeschreiber sehr unwahrscheinlich ge- t wird. Die Gestalt dieses Thiers, welches man i: großen Tartarey und in China findet, hat viel lichkeit mit der Gestalt des Rehes, welchem es ain der Größe fast gleich kömmt; daher es von vie- christstellern Bisamreh und Bisamhirsch genannt Einige nennen es auch Bisamziege; weil man gen der langen Haare mit den Ziegen vergleicht. unterscheidet sich aber nicht nur von dem Rehe, son- auch von allen übrigen Thieren durch eine Art von el, welcher sich nahe bey dem Nabel befindet, und Bisamnabel genannt wird; weil sich darinnen der liche Bisam sammlet, welcher in fettigen, brau- nd glänzenden Körnern besteht, und wie geronnen ausseht. Der ächte Bisam, welcher einen über- arken Geruch hat, und ein sehr wirksames Arz- ttel ist, kömmt von dem Männchen, und zwar ist inste und beste Bisam derjenige, welchen man an en und Bäumen antrifft. Denn wenn das sehr reichlich mit Bisam angefüllt ist, so empfin- ein heftiges Jucken; daher es sich gegen Bäume Felsen stark reibet, um sich seiner überflüßigen igkeit zu entledigen.

er Kameelparder, welcher diesen Namen deswe- halten hat, weil er in Ansehung des langen Halses Kameele, und in Ansehung der Flecken dem Par- der Panterthiere gleicht, ist ein großes, ansehnli- hier, das sowohl in einigen Gegenden von Africa, lich in Aethiopien, als auch in Ostindien gefun-

den wird. In Africa heißt es Zurnaba, Sirat und Girnaffa, woraus die Europäer den Namen raffe, unter welchem es bey den Schriftstellern hä vorkömmt, gemacht haben. Die Länge dieses Th beträgt vom Kopfe bis zum Schwanze gemeiniglich z zehn, auch zwanzig Schuh, und seine Höhe, wegen sieben Schuh langen Halses, sechszehn Schuh. dem Kopfe befinden sich zwey einfache Hörner, die gefähr sechs Zoll, oder aufs höchste einen Schuh sind, und überdieses noch ein Buckel, welcher bis drey Zoll über die Stirne hervorragt, und wie drittes Horn aussieht. Die Vorderfüße sind bey noch einmal so lang, als die Hinterfüße; daher der cken dieses Thiers wie ein Dach gesenkt zu seyn sch Es hat eine Mähne wie die Pferde, ziemlich große ren, und einen kurzen, dünnen Schwanz, der am mit einem Büschel Haare besetzt ist. Der Körp ist weiß oder röthlich, und hat schöne braune Fle Dieses Thier, welches blos von Gras und Baum tern lebt, welche es mit seiner aalförmigen, zwey langen Zunge abstreift, ist überaus zahm und sanf thig, so daß es auch ein Kind regieren kann. W der Ungleichheit seiner Beine aber hat es einen langsamen und schwankenden Gang; daher es sehr nig nutzbar ist.

Hundert und vierter Brief.

Ich komme nunmehr zu der zweyten Abtheilun zweyhufigen Thiere, nehmlich zu den Thieren des Ho geschlechts, worunter nicht nur die eigentlichen Hir sondern auch die Rehe, die Elendthiere, die Ti

hi

…ihe und die **Rennthiere** gerechnet werden, welche …lle von den zweyhufigen Thieren der ersten Abthei… durch dichte, ästige Geweihe unterscheiden, die …einer rauhen Haut überzogen sind, und jährlich ab… Die Gestalt und Größe der eigentlichen oder …annten **edlen Hirsche** ist Ihnen hinlänglich be… Das Weibchen, welches ohne Geweihe ist, …r **Hirschkuh**, **Hindinn**, und von den Jägern ge… glich **Thier** genannt. Die jungen Hirsche, wel… s in den neunten Monat weiß gefleckt sind, heißen … ersten sechs oder sieben Monaten **Hirschkälber**. … dieser Zeit zeigen sich auf der Stirne zwey Hügel… der Buckel, und alsdenn bekömmt das Hirschkalb … Namen **Schmalthier**, welchen es bis in das … Jahr behält, wo es **Spießhirsch** genannt wird; … diesem Alter die Buckeln auf der Stirne eine …he Gestalt bekommen, und wie kleine Spieße … en. Im dritten Jahre zeigt sich statt der Spieße …entliches Geweihe, wovon jede Stange aus zwey …ey Aesten oder sogenannten **Enden** besteht; und …n nennt man die jungen Hirsche gemeiniglich …lhirsche. Diese Anzahl der Enden nimmt im… …it den Jahren zu. In einem Alter von fünf …hn, wo ein Hirsch völlig erwachsen ist, und zehen …ölf Enden hat, wird er ein **jagdbarer Hirsch** …nt. Die Zahl der Enden bey einem alten Hir… streckt sich selten über vier und zwanzig. Zur An… des Frühlings fallen sowohl den alten, als auch …ngen Hirschen die Geweihe ab. Bey den alten …en geschieht diese Veränderung gemeiniglich gegen …nde des Februars, welcher auch daher den Namen …ung erhalten haben soll, bey den jüngern aber

etwas später, und bey den jüngsten erst im May. Das neue Geweihe erhält ungefähr in drey bis vier Monaten seine gehörige Länge und Härte. Unter dem Vorderwinkel eines jeden Auges befindet sich bey den Hirschen eine Vertiefung, welche sich auswärts durch eine Spalte öffnet, und tiefer als ein Zoll ist. Diese Vertiefung, oder sogenannte Thränenhöhle, enthält eine schwärzliche fette Materie, welche leicht verhärtet, und den Namen Hirschbezoar bekommen hat. Was man in den ältern Schriftstellern von dem großen Alter des Hirsche findet, welches einige bis auf viele Jahrhunderte gesetzt haben, ist völlig ungegründet, indem diese Thiere ihr Alter höchstens auf dreyßig oder vierzig Jahre bringen. Man trifft übrigens diese nützlichen Thiere, von welchen man nicht nur das Fleisch und die Haut, sondern auch den Talg, das Geweihe, und sogar die Thränen gebrauchen kann, nicht nur in den meisten Europäischen Ländern, sondern auch in den übrigen Welttheilen an; daher es viel Verschiedenheiten darunter giebt. Der böhmische sogenannte Brandhirsch hat längere Haare am Halse, als unsre Hirsche, und eine dunkelbraune Farbe. Der corsicanische Hirsch ist nur halb so groß, als unsre Hirsche. Der Hirsch in Canada hat größere Geweihe und mehrere Enden, die wie Haken krumm gebogen sind. In einigen Gegenden von Amerika giebt es ganz weiße, und in dem mittägigen Theile von Indien, welchen der Ganges durchströhmt, fahlrothe, weiß gefleckte Hirsche, welche unter dem Namen der Gangeshirsche bekannt sind.

Die Rehe, wovon das Männchen Rehbock und das Weibchen entweder schlechtweg Reh oder Rehgeiß, auch Rehgeiß genannt wird, sind zwar viel ei-

ner

n und schwächer, aber dennoch viel lebhafter, schöner, n sogar muthiger, als die Hirsche, mit denen sie t in der Bildung der äußerlichen und innerlichen Theile weit mehr, als mit einem andern Thiere, übern kommen; doch haben sie keine Thränenhöhlen, wie e Hirsch. Die Geweihe, welche sich nur bey dem Rehbocke befinden, im Herbste abfallen, und im Winter n neuem wachsen, sind kurz und knotig, stehen aufrecht, und endigen sich in zwey Spitzen. Wenn die Geweihe acht oder zehen Enden, nehmlich vier oder fünf n jeder Stange haben, so heißen diese Thiere Rehe n zehn Enden, und alsdenn sind sie schon alt. Oftmals trifft man auch bey alten Rehböcken diese völlige Anzahl von Enden nicht an. Die Rehe wachsen geschwinder auf, als die Hirsche, werden aber auch nicht so alt, indem sie selten über funfzehn Jahre leben. Sie ziehen nicht heerdenweise, wie die Hirsche, sondern halten sich blos zu ihrer eignen Familie. Man findet auch unter diesen Thieren nicht so viel Verschiedenheiten, als unter den Hirschen. In Amerika, vornehmlich in Louisana und Brasilien, giebt es Rehe, die viel größer sind, als die Europäischen, und deren Geweihe mehr dem Hirschgeweihe gleicht. Es soll auch in diesem Welttheile ganz ungehörnte Rehe geben.

Das Elendthier *) soll diesen Namen deswegen erhalten haben, weil man sonst die irrige Meynung hatte, die auch itzt noch von vielen Jägern für wahr gehalten wird, daß es mit der fallenden Sucht behaftet sey. Es kömmt in Ansehung der Gestalt dem Hirsche gleich-

*) Einige Schriftsteller schreiben dieses Wort Elennthier.

falls sehr nahe, ist aber um ein merkliches stärker u
größer. Man findet Elendthiere, die über sechs Sch
hoch, und zehen Schuh lang sind, und mehr als zeh
Centner wiegen. Die Haare, welche ungefähr ein
Zoll lang, und so steif wie Borsten sind, haben auf d
Rücken und an den Seiten eine schwarze, graulich
oder röthliche, am Unterleibe und an den Beinen al
eine weißliche Farbe. Das Geweihe ist ganz and
gestaltet, als das Hirschgeweihe; denn es hat kur
flache und runde Aeste. Die Länge des Geweihes b
trägt ungefähr eine Elle, die größte Breite beynahe
ne halbe Elle, die Dicke aber kaum zwey Zoll, u
das Gewicht desselben über funfzig Pfund. An d
Kehle dieser Thiere hängt ein Fleischlappen. Die Me
nung, daß die Elendthiere die fallende Sucht hätte
gründet sich blos auf die Beobachtung, daß sie, wen
sie gejagt werden, bisweilen plötzlich niederstürzen, ob
geschossen oder sonst verwundet zu seyn; welches ab
theils eine Wirkung der Furcht, theils andrer zufällig
Ursachen seyn kann. Man findet diese Thiere nicht n
in Schweden, Rußland, und Siberien, sondern auc
obgleich nicht mehr so häufig wie sonst, in Preuße
Litthauen und Liefland. Die Thiere, welche in Nor
America den Namen Orignal führen, sind ebenfal
Elendthiere, deren Geweihe weit mehr, als die Gewei
der Europäischen Elende, nehmlich oft einen Centn
und drüber wiegen soll. Das Fleisch der Elendthie
ist übrigens ein wohlschmeckendes Wildpret. Das L
der, welches man aus der Haut zubereitet, wird nich
wie anderes Leder, hart, und läßt auch nicht leicht Fli
tenkugeln durch; daher es auf verschiedne Art genü
werden kann. Das Geweihe, welches dichter ist, a
d

Hirschgeweihe, wird durch die Kunst weich gemacht, zu Hirschfängern und andern dergleichen Dingen verarbeitet. Die Klauen werden gemeiniglich, aber ohne allen Grund, für ein Mittel wider die fallende Sucht ausgegeben.

Der **Damhirsch**, welcher auch **Tannthier** genannt wird, ist gemeiniglich etwas kleiner, und mit schwächern Geweihen versehen, auch nicht so wild, als der eigentliche Hirsch, mit dem er sonst eine überaus große Aehnlichkeit hat. Doch sind die Damhirsche in Spanien und Virginien auch in Ansehung der Größe den Hirschen gleich. Das Geweihe, welches die Damthiere jährlich im April und May, bisweilen auch etwas später abwerfen, ist rückwärts gekrümmt, zusammengedrückt und schaufelicht; daher man diesen Thieren auch den Namen der **Schaufelhirsche** gegeben hat. Die Farbe ist mancherley, weiß, schwarz, grau, braun, auch röthlich. Das Fleisch der Damhirsche, welche man in Deutschland nicht so häufig findet, als in England, ist zärter und von einem angenehmern Geschmacke, als das Hirschfleisch. Die Häute sollen ebenfalls besser und dauerhafter seyn, als die Hirschhäute.

Das **Rennthier**, welches seinen Namen von der Fertigkeit, sehr geschwind zu rennen, erhalten hat, ist zwar niedriger, aber sonst eben so stark, oder vielmehr noch etwas stärker, als der Hirsch, von dem es auch weder in der äußerlichen, noch in der innerlichen Gestalt sehr unterschieden ist. Die Geweihe, welche sich sowohl bey dem Männchen, als bey dem Weibchen befinden, und im Winter abfallen, sind länglichrund, und haben vorwärts gebogene Zacken, endigen sich auch öfters

öfters in breiten Flächen. Die neugebohrnen Re-
thiere haben eben so, wie die jungen Hirschkälber, e
bunte Haut, wovon das Haar roth und gelb gefleckt
Mit zunehmendem Alter aber ändert sich diese Farbe
wird dunkelbraun oder aschgrau. Man findet d
nützlichen Thiere nur in den kältesten Ländern von Euro
Asien und America, in welchem letztern Welttheile
den Namen Caribu führen. In Lappland und
benachbarten Ländern, wo sie den vornehmsten und
einzigen Reichthum der Einwohner ausmachen, g
es sowohl zahme, als auch wilde Rennthiere, wel
ihren Besitzern die wichtigsten Vortheile, und zwar
ne große Kosten, verschaffen, indem die Nahrung
ser Thiere in schlechten Kräutern, und vornehmlich
einer gewissen Art von Mooß oder Flechte beste
Die Lappländer, Samojeden und Tungusen gebrauc
sie nicht nur statt der Pferde, und spannen sie vor
Schlitten, sondern sie melken dieselben auch täg
zweymal, und erhalten von ihnen eine überaus schm
hafte und nahrhafte Milch. Ja es ist fast nicht
geringste an den Rennthieren zu finden, was von
sen Völkern nicht genützt würde. Das Fleisch
schafft ihnen ein vortreffliches Essen. Das Fett d
ihnen statt der Butter bey ihren übrigen Speisen. T
Blut trinken sie, und nehmen es auch zu ihren Würst
die Blase gebrauchen sie als eine Branntweinflasc
aus der Haut verfertigen sie Kleider, Betten und
zelte; aus den getrockneten und gespaltenen Seh
Zwirn; aus den Gedärmen Stricke; aus den Hörn
und aus den Knochen Messer, Löffel und andre Geräth

Hundert und fünfter Brief.

Die dritte Abtheilung der zweyhufigen Thiere enthält, ch der im neun und neunzigsten Briefe angenommenen dnung, die verschiednen Arten von zahmen und wil- Schweinen, worunter man auch den sogenannten Babiruſſa oder Hirſcheber rechnet. Die Thiere die- Abtheilung haben in der obern Kinnlade vier gegen einander zugekehrte, in der untern aber sechs hervorſte- de Vorderzähne, und auf jeder Seite oben und un- zwey Eckzähne, wovon die untern länger und her- orſtehend sind. Das Männchen, wie Ihnen schon annt seyn wird, heißt Eber, das Weibchen von den men Schweinen Sau, und von den wilden Bache. Die jungen zahmen Schweine werden Ferkel, und wilden Schweine Friſchlinge genannt. Die wil- Schweine haben einen längern Kopf, einen längern Hals, größere Hauzähne, und längere, auch dichtere Borſten, als die zahmen. Ihre Farbe iſt meiſtentheils schwarz, auch grau oder bräunlich. Sie halten ſich den Tag über gemeiniglich in den dickſten Wäldern auf, und kommen nur des Nachts zum Vorſcheine, wo ſie in den Feldern herumwühlen, und denſelben viel Schaden thun. Man findet itzt in allen vier Welttheilen ſowohl zahme, als wilde Schweine. Denn ob es gleich in Amerika vor Entdeckung dieſes Welttheils keine Schwei- ne von der Art, wie die unſrigen, gegeben hat, ſo ſind die Thiere doch heut zu Tage daſelbſt ſehr gemein, seit- dem von den Spaniern eine Anzahl derſelben aus Eu- ropa dahin gebracht worden iſt. Die merkwürdigſten Verſchiedenheiten, die man unter den Thieren dieſes Geſchlechts antrifft, ſind folgende. In Ungarn und

Schwe-

Schweden soll man hin und wieder Schweine mit ungespal tenen Klauen finden; auch hat man bisweilen Schwein mit drey Klauen bemerkt. Das siamische oder chine sische Schwein ist etwas kürzer von Leibe, als unsr zahmen Schweine; es hat auch kürzere Beine, aber ei nen längern Kopf, einen ausgeschweiften Rücken, un über dem Nacken und Rücken sechs Zoll lange Borsten in den meisten übrigen Stücken kömmt es mit unsern zahmen Schweinen ziemlich überein.

In Java giebt es ganz schwarze Schweine, wel che sehr kurze Füße, und keine Borsten auf dem Rücke haben. Der Bauch hängt ihnen tief herab, und steh kaum eine Hand breit von der Erde ab. Das guinei sche Schwein hat sehr lange zugespitzte Ohren, kurze glänzende, gelbrothe Haare, welche nicht so stark sind als die Borsten unsrer Schweine, und einen kahlen Schwanz, welcher bis auf die Erde herunter hängt und am Ende einen Haarbüschel hat. Der vorderst Theil des Rückens ist fast ganz ohne Haare. In Ae thiopien findet man eine Art wilder Schweine mit ei nem sehr breiten Rüssel, und überaus großen, dicken Kopfe, welcher wegen des kurzen Halses unmittelba an dem Körper zu sitzen scheint. Diese Thiere, welch sich noch überdieses durch große, warzichte Fleischlapper unter den Augen von andern Schweinen auszeichnen sollen sehr lebhaft und hurtig auf den Beinen seyn, un fast einen solchen Geruch von sich geben, wie der grün Schweizerkäse.

Das sogenannte Bisamschwein oder Nabel schwein, welches auch unter den Namen Tajacu oder Tajassu und Pecari bey den Schriftstellern vorkömmt

ist

t ein amerikanisches wildes Schwein, und weicht von
n Europäischen weit mehr ab, als die itzt angeführ-
n Arten. Denn es fehlet ihm nicht nur der Schwanz,
ndern seine Gedärme sind auch ganz anders gebildet,
s bey unsern Schweinen, und auf dem Rücken über
n Hinterbeinen hat es eine Oeffnung, welche unge-
hr zwey bis drey Linien breit ist, und woraus beständ-
g eine stark riechende Feuchtigkeit seigert, wovon es
n Namen des Bisamschweins erhalten hat, unge-
htet der Geruch dieser Materie gar sehr von dem Ge-
che des Bisams unterschieden, und überaus widerlich
. Nach der Meynung des Herrn Grafen von Büf-
n kömmt er mehr mit dem Geruch des Bibergeils
erein. Man pflegt daher, wenn man ein solches
hier geschlachtet hat, sogleich den Rückenbeutel aus-
schneiden, weil außerdem das Fleisch, welches sonst
r schmackhaft ist, von dem unangenehmen Geruch
rchzogen wird, und alsdenn nicht genossen werden
nn.

Der sogenannte Hirscheber oder Eberhirsch, wel-
r auch unter dem Namen Babirussa oder Babi-
cſa *) bekannt ist, und in verschiednen Gegenden
n Africa und Ostindien, vorzüglich auf der Insel
orneo gefunden wird, unterscheidet sich gleichfalls durch
rschiedne Merkmale von den eigentlichen Schweinen,
t denen er nur besonders in Ansehung der Klauen
d der Gestalt des Kopfes übereinkömmt. Er hat
en schlankern Leib und höhere Beine, als unsre
chweine, und kurze, weiche Haare, die wie Wolle

anzu-

*) Dieser Name soll in der Malaischen Sprache soviel als Schweinhirsch bedeuten.

anzufühlen, und nur auf dem Rücken borstenartig sin
Das merkwürdigste bey diesem Thiere, welches sich ge
am Wasser aufhält und sehr gut schwimmen kann, sin
die vier großen Hauzähne, wovon die beyden kürzeste
aus dem untern Kinnbacken, wie bey unsern wilde
Schweinen, die übrigen beyden aber, welche viel gr
ßer und stärker sind, aus dem obern Kinnbacken he
vorkommen, und sich wie Sicheln gegen die Augen z
kehren. Diese großen Zähne haben einige für Hörn
gehalten, und dem Hirscheber daher auch den Nam
des gehörnten Schweins gegeben. Den Hirsch
kömmt er ein wenig in Ansehung der äußern Geste
und der Größe gleich.

Hundert und sechster Brief.

Von dreyhufigen Thieren ist nur ein einziges Geschlec
bekannt, nehmlich das Rhinoceros oder Nashorn
welches seinen Namen von dem dichten, kegelförmig
und etwas zurückgebogenen Horne, das sich auf dess
Nase befindet, erhalten hat. Dieses Horn aber si
nicht, wie die gewöhnlichen Thierhörner, an eine
Knochen fest, sondern ist blos mit der Haut verwachse
Nach dem Elephanten, dem es auch fast an der läng
nur nicht in der Höhe gleich kömmt, ist das Nasho
das größte Landthier. Es hat eine Schnauze, die m
der Rüssel eines Schweins gestaltet, nur am Ende sp
tziger ist, kleine Augen, welche sehr nahe bey der Na
liegen, lange, aufrecht stehende Ohren, und eine se
dicke, runzliche, fast nackte Haut, welche das Ansehe
hat, als ob sie übers Kreuz und in die Quere mit eine
Messer gekerbt wäre. Die Farbe der Haut ist schmutz
aschgrü

chgrau oder schwärzlich, doch unter den Falten röthlich. er Schwanz ist kurz und etwas haarich. Die übrige estalt dieses Thieres wird Ihnen die beygefügte Abbil- ng (Tab. XII.) zeigen. Man findet das Nashorn wohl in Asien, besonders in Ostindien, als auch in frica. Das asiatische hat nur ein einziges Horn auf r Nase, welches ungefähr einen, auch zwey Schuh ng ist. Das africanische Nashorn aber, welches ist von dem ostindischen fast in nichts unterschieden ist, hrt zwey Hörner auf der Nase, wovon das hinterste iner als das vorderste ist. Diese Thiere, welche fast e Schweine grunzen, sollen gegen fünf und zwanzig ahre zu ihrem Wachsthume nöthig haben, und ihr ter auf hundert und funfzig Jahre bringen. Ihre nge, von der Spitze der Schnauze bis an den Anfang s Schwanzes, beträgt wenigstens zwölf Schuh, und e Höhe sechs bis sieben Schuh. Sie sind zwar sehr ld, aber weder grimmig noch fleischfressend. Sie chädigen die Menschen nicht, wofern sie nicht von nen beleidiget werden. Geschieht aber dieses, oder licken sie einen Menschen in einem rothen Kleide, so nnen sie mit voller Wuth auf ihn los, und stoßen al- zu Boden, was ihnen in den Weg kömmt. Wenn ihren Gegner eingeholt haben, so packen sie ihn ge- niglich mit ihrem Horne bey der Mitte des Leibes an, d schleudern ihn mit einer solchen Gewalt über den pf, daß er meistentheils durch die Heftigkeit des Fal- getödtet wird. Man kann ihnen aber, ungeachtet sehr schnell sind, ohne viele Mühe entgehen, wenn n nehmlich, sobald sie sich bis auf einige Schritte ge- hert haben; beständig zur Seite ausweicht, weil sie nicht anders, als mit großer Beschwerlichkeit wen-

den können. Mit Flintenkugeln, Wurfspießen u
Säbeln richtet man nicht viel gegen sie aus. Ih
Haut ist so stark, daß die bleyernen Flintenkugeln d
von abprallen, und die eisernen nicht völlig durchdri
gen. Die einzigen Stellen, wo man sie durch Hül
dieser Waffen gefährlich verwunden kann, sind der Bauc
die Augen, und die Gegend um die Ohren. Das Fleis
dieser Thiere, welches sehr grob und schwammig i
wird nur von den Indianern zur Speise gebraucht, u
das Horn, ingleichen fast alle übrigen Theile für e
kräftiges Mittel wider Vergiftung und verschiedne a
dre Krankheiten gehalten. Die Haut giebt das b
ste und härteste Leder, das man nur in der Welt fi
den kann.

Außer dem Nashorne wird von den ältern Schri
stellern noch eines andern vierfüßigen Thieres gedac
das nur ein einziges Horn, und zwar nicht auf der Na
sondern auf der Stirne führen soll. Allein den neue
Naturforschern ists noch nicht geglückt, ein solches vie
füßiges Einhorn ausfindig zu machen; daher dess
Wirklichkeit heut zu Tage mit Recht in Zweifel ge
gen wird.

Hundert und siebenter Brief.

Zu der vierten Ordnung, welche aus den vierhufig
Thieren besteht, gehört das Flußpferd und der T
pir. Das Flußpferd, welches auch unter den N
men Nilpferd und Wasserochse bekannt ist, und
der heiligen Schrift, nehmlich im Buche Hiob, Beh
moth genannt wird, ist ein Africanisches Thier, w
ches nicht nur im Nil, sondern auch in andern Flüsse

nd in Seeen, die süßes Wasser enthalten, gefunden
ird. Es hat aber weder mit dem Pferde, noch mit
m Ochsen eine merkliche Aehnlichkeit, und ist auch
ößer, als diese Thiere; denn es wird über sechzehn Fuß
ng, fast sieben Fuß hoch, und wiegt gemeiniglich, wenn
erwachsen ist, über drey tausend Pfund. In der Ge-
alt des Körpers kömmt es dem Schweine noch etwas nä-
r, als dem Ochsen. Der Kopf ist groß, einem Och-
nkopfe ähnlich, und das Maul sehr breit. Die Zäh-
sind sichelförmig, und ragen einige Zoll hoch aus dem
ieferbeine hervor, werden aber von den Lippen völlig
deckt. Sie bestehen aus einer so harten Materie,
ß sie sogar mit Stahl Feuer geben; daher sie dem El-
nbeine noch vorgezogen, und von den Zahnärzten zu
lschen Zähnen gebraucht werden. Wenn das Fluß-
erd seinen Rachen aufsperrt, dessen Weite alsdenn
st zwey Schuh beträgt, so sieht es wegen seiner Zähne,
ren Anzahl sich bis auf vier und vierzig beläuft, sehr
chterlich aus. Die Kehle ist ziemlich enge; daher
nichts verschlucken kann, was nicht klein gekaut ist.
as Maul ist mit Borsten besetzt. Der übrige Körper,
lcher eine dunkelbraune oder schwärzliche Haut hat,
fast ganz ohne Haare. Die Haut ist über einen Zoll
cke und so hart, daß sie ausgetrocknet keine Büchsen-
gel durchläßt. Die Füße sind überaus kurz und dicke;
Schwanz ist kaum einen Schuh lang, aber sehr di-
, und mit kleinen Haaren besetzt.

Dieses Thier hält sich sowohl im Wasser, als auch
dem festen Lande auf, und nährt sich nicht nur von
chen, sondern auch von Wurzeln, Schilf, Zucker-
r, Reis, Hirse, und andern Gewächsen; daher es
angebauten Feldern sehr schädlich ist. Die Men-

schen haben sonst keine große Gefahr von ihm zu b
fürchten, weil es von Natur sanftmüthig ist, und nic
geschwind laufen kann. Wenn es sich auf dem Lan
befindet und verfolgt wird, so sucht es gemeiniglich sei
Sicherheit im Wasser, wo es bis auf den Grund unte
taucht, und oft über eine halbe Stunde unter dem Wa
ser bleibt. Wird es aber auf seiner Flucht verwunde
so geräth es in Wuth, und vertheidiget sich mit seine
Zähnen, womit es die dicksten Breter, aus denen d
Schiffe bestehen, durchbeißen kann. Das Fleisch di
ser Thiere wird sehr theuer verkauft, und soll besser, a
Schweinefleisch, schmecken.

Der Tapir oder Anta ist ein amerikanisches Thie
und zwar eins von denjenigen, welche blos in diese
Welttheile gefunden werden. Im Deutschen wird
auch von einigen Schriftstellern die brasilianische Esel
kuh, die Bergkuh, das wilde Maulthier, und d
Wasserschwein genannt. Es ist ungefähr so gr
wie eine mittelmäßige Kuh, welcher es aber sonst nic
in vielen Stücken gleicht. Es hat einen dicken und la
gen Kopf ohne Hörner, mit einer Art von Rüssel, d
es nach Belieben verlängern und verkürzen kann, zel
stumpfe Vorderzähne in beyden Kinnladen, einen b
genförmigen gesenkten Leib, wie das Schwein, nied
ge Beine, und einen überaus kurzen, kaum merklich
Schwanz, wie Sie am besten aus der beygefügten A
bildung (Tab. XIII.) ersehen werden. Dieses Thi
welches das größte vierfüßige Thier in Südamerika i
gehört nur wegen der Vorderfüße unter die vierhufig
Thiere; denn bey den Hinterfüßen ist der Huf in dr
Theile gespalten. Die Haut, welche von den Ind
nern wegen ihrer Dicke zu Schilden gebraucht wird,

mit kurzen, grauen oder braunen Haaren besetzt. Das Fleisch soll sehr unschmackhaft seyn; doch wird es von den Americanern gegessen. Der Aufenthalt dieser Thiere ist bey Tage gemeiniglich im Wasser und in Morästen, wenigstens nahe beym Wasser. Des Nachts gehen sie schaarenweise aus, um Wurzeln und Pflanzen zu suchen, worinnen ihre vorzüglichste Nahrung besteht. Sie können besser schwimmen, als laufen, und tauchen, wenn sie verfolgt werden, wie das Flußpferd, im Wasser unter, so daß sie erst in einer großen Entfernung wieder zum Vorschein kommen.

Hundert und achter Brief.

Mein heutiger Brief soll Ihnen das merkwürdigste von dem größten unter allen vierfüßigen Thieren, nehmlich von dem **Elephanten** bekannt machen, welcher das einzige fünfhufige Thier ist, und also die ganze fünfte Ordnung ausmacht. Der Körper, dessen Gestalt Sie aus der beygefügten Abbildung (Tab. XIV.) ersehen werden, ist ziemlich unförmlich. Der dreyeckigte Kopf scheint wegen des kurzen Halses fast unmittelbar an dem Rumpfe zu sitzen. Die Stirne ist ganz flach. Die Augen sind überaus klein, aber lebhaft. Die Ohren, welche dicht am Kopfe anliegen, sehen wie lange breite Lappen aus. Das merkwürdigste Glied aber, wodurch sich der Elephant von allen andern Thieren unterscheidet, ist der acht bis neun Fuß lange Rüssel, welcher nichts anders als eine verlängerte Nase ist, und wie eine lederne, inzlichte, kegelförmge Röhre aussieht, in der Mitten eine Scheidewand hat, und am Ende bey einem erwachsenen Thiere noch so stark wie ein Mannsarm ist.

Dieser lange, biegsame Rüssel, welcher zugleich di
Stelle der Oberlefze vertritt, hängt gemeiniglich zwi
schen den beyden großen, aufwärts gekrümmten Stoß
zähnen herunter, die aus dem obern Kiefer heraus gehen
bisweilen über acht Fuß lang sind, und fast 200 Pfun
wiegen. Die Haut ist ziemlich kahl, und nur hin un
wieder mit kurzen Haaren besetzt. Die Füße sehen wi
runzliche Säulen aus. Nur der Huf der Vorderfüß
ist in fünf Theile gespalten, welche den Zehen sehr gleic
kommen; die Hinterfüße sind vierhufig. Man set
aber den Elephanten deswegen nicht unter die Ordnun
der vierhufigen Thiere, weil man bey der Eintheilung de
Thiere blos auf die Beschaffenheit der Vorderfüße sieh
Der Schwanz, welcher ziemlich kurz, und am End
mit einem Büschel borstenartiger Haare besetzt ist, h
eine große Aehnlichkeit mit einem Kuhschwanze. Di
gewöhnliche Farbe dieser Thiere, welche sich nicht n
in Asien, und vorzüglich in Ceylon, sondern auch i
Africa aufhalten, ist schwärzlich, dunkelbraun oder asch
grau; doch giebt es auch röthliche und ganz weiße El
phanten. Die letztern aber sind sehr selten, und werde
von den Indianern göttlich verehrt. Ein ausgewachs
ner Elephant erreicht in seinem Vaterlande gemeiniglic
eine Länge von zwölf bis vierzehn, auch bisweilen vo
siebenzehn Schuh, eine fast eben so große, oder do
nicht viel geringere Höhe, und eine Breite von sieb
Schuh und drüber. Seine Schwere beträgt oft sech
bis sieben tausend Pfund. Er frißt weder Fleisch no
Fische, sondern nährt sich blos von Gras, jung
Bäumchen, und allerhand Früchten. Vorzüglich lie
er den Reis, und fast alle Arten von Getraide. Alle
was er von Speise und Trank zu sich nimmt, faßt e

ne den Nacken zu beugen, mit dem Rüssel an, des-
n Spitze er umrollt und in den Mund bringt. Er
ilt sich gern in Wäldern, und zwar am liebsten nahe
y Flüssen auf, wodurch er, ungeachtet seines schwe-
n Körpers, sehr hurtig schwimmen kann. Zu seinem
Wachsthume braucht er beynahe dreyßig Jahre, und
meiniglich bringt er sein Alter über hundert Jahre,
enn er nicht das Klima zu verändern genöthiget wird.
a einige Schriftsteller behaupten, daß ein Elephant
i seinem Vaterlande über zwey hundert Jahr leben kön-
. Er ist übrigens wegen seiner Geschicklichkeit und Ge-
rigkeit eben so merkwürdig, als wegen seiner ansehn-
hen Größe. Er läßt sich, auch wenn er alt gefan-
n wird, sehr leicht zahm machen und zu allerley Ar-
ten abrichten. Selbst im Stande der Wildheit ist er
el sanftmüthiger, als man es von einem solchen Thie-
vermuthen sollte. Ein Mensch, der ihm von unge-
fr begegnet, hat von ihm nichts zu befürchten, wo-
fe er ihn nur nicht auf irgend eine Art beleidiget.
Inn was den Punkt der Beleidigung betrifft, so ist
ein Thier auf der Welt so empfindlich, als der Ele-
nt. Er geht auf einen Menschen, der ihn blos ver-
tet, mit eben der Wuth los, womit er denjenigen
fällt, der ihn verwundet hat, und wenn er ihn ein-
, so durchbohrt er ihn entweder mit seinen langen
nen, oder schleudert ihn mit seinem Rüssel wie ei-
Stein in die Höhe, worauf er ihn endlich unter die
ie tritt, und ihn vollends umbringt.

Ein zahm gemachter Elephant wird von keinem an-
n Thiere an Sanftmuth und Gehorsam übertroffen.
Lernt in kurzer Zeit sowohl Töne, als auch andre Zei-
h verstehen, und läßt sich ohne viele Mühe zum Die-

derknien gewöhnen, um seinem Führer, den er au
sonst mit dem Rüssel in die Höhe zu heben pflegt, d
Aufsteigen zu erleichtern. Zu seinem Führer, wel
derselbe nicht grausam mit ihm umgeht, und zu de
jenigen, der ihn wartet, faßt er gar bald eine besonde
Neigung, so daß er sich gemeiniglich durch bloßes Z
reden regieren läßt. Das vornehmste Werkzeug sein
Geschicklichkeit ist der Rüssel, welchen er nicht nur ve
kürzen und verlängern, sondern auch, wohin es ih
beliebet, wenden kann. Ein abgerichteter Elepha
hebt damit die kleinsten Geldstücke von der Erde au
pflücket Blumen und Kräuter damit ab, und suchet
ne verlangte Blume unter einer ansehnlichen Men
aus; er löset die von Stricken gemachte Knoten auf, öffn
und verschließt die Thüren durch Umdrehen der Schl
sel, bewegt auch durch Hülfe desselben zieml
schwere und große Körper. Er reißt sogar mitt
mäßige Bäume nebst der ganzen Wurzel aus der Er
und schlägt dem größten Pferde die Beine entzw
Außer dem Rüssel aber bedient er sich auch der b
den langen Stoßzähne, um Lasten in die Höhe
heben. Er kann blos mit diesen beyden Zähnen ül
tausend Pfund, und auf dem Rücken eine Last von d
bis vier tausend Pfund tragen. Er ziehet und arbe
lange hinter einander, ohne unwillig zu werden, wofe
man ihm nur mit Gelindigkeit begegnet. Wenn
die Indianer zu einer äußerordentlich mühsamen und
fährlichen Unternehmung bewegen wollen, so pfle
sie ihm ein Gefäß mit Wein oder Arak, weil er
großer Liebhaber von geistigen Getränken ist, vorzul
ten, und ihm dasselbe zur Belohnung für seine Arbe
zu versprechen. Hat er aber die verlangte Arbeit
ri

ichtet, so muß man ihm auch sein Versprechen halten, der sich der größten Gefahr aussetzen. Wenn er nur einen gewöhnlichen Schritt geht, so kömmt er eben so weit, als ein Pferd, welches trabet, und wenn er stark angetrieben wird, so kann er in einem Tage über zwanzig deutsche Meilen zurücklegen. Man pflegt sich daher in den Ländern, wo es Elephanten giebt, dieser Thiere auf der Reise mit vielem Vortheile zu bedienen. Man befestiget nehmlich auf ihrem Rücken einen bedeckten Sessel, worinnen einige Personen Raum haben. Bisweilen werden die Elephanten auch vor einen Wagen gespannt. Ihr Anführer, welcher auf dem Nacken sitzt, regiert sie mit einem Haken, den er an ihrem Rüssel befestiget, und wodurch er ihnen anzeigt, wie sie sich wenden sollen. In den ältern Zeiten wurden diese Thiere auch häufig im Kriege gebraucht. Man baute nehmlich hölzerne Thürme auf ihren Rücken, und besetzte dieselben mit zwanzig bis dreyßig Soldaten, welche mit Pfeilen auf die Feinde herabschossen. Nachdem man aber das Schießpulver erfunden hatte, ist dieser Gebrauch der Elephanten weit seltner geworden; weil diese Thiere eine große Furcht vor dem Feuer haben, und dadurch leicht in die Flucht gejagt werden können.

Das Fleisch der Elephanten wird von den Indianern gegessen; vorzüglich wird der Rüssel von ihnen für eine sehr angenehme Speise gehalten. Aus der Haut wird ein sehr starkes und brauchbares Leder zubereitet. Die langen Zähne, von denen manchmal ein einziger über 150 Pfund wiegt, geben das eigentliche Elfenbein, wovon das beste aus Ceylon kömmt.

Hundert und neunter Brief.

Nachdem ich Ihnen also bisher das merkwürdigste von den hufigen Thieren bekannt gemacht habe, so will ich Ihnen nunmehr auch auf eben die Art eine kurze Beschreibung derjenigen vierfüßigen Thiere mittheilen, welche mit Zehen versehen sind. Ich mache daher den Anfang mit den zweyzehigen, aus welchen die sechste Ordnung der vierfüßigen Thiere besteht, weil keine einzehigen bekannt sind. Denn die Gattung von Ameisenfressern, welche Seba und noch einige andre Schriftsteller für ein einzehiges Thier ausgeben, hat wirklich zwey Zehen, wie der berühmte Graf von Büffon und andre neuere Naturforscher gezeigt haben. Man rechnet aber zu den zweyzehigen Thieren folgende Geschlechter: das Kameel, das Schaafkameel, den kleinen Ameisenfresser, und den Unau; doch könnte man die ersten beyden auch mit dem Herrn D. Blumenbach unter die Thiere mit gespaltenen Klauen setzen.

Das Kameel, welches vorzüglich in Arabien, sonst aber auch in Aegypten, und in demjenigen Theile von Asien, welcher an die Europäische Türkey und an Africa anstößt, meistentheils als ein Hausthier, doch hin und wieder in den Wüsteneyen auch noch wild gefunden wird, und unter die wiederkäuenden Thiere gehört, ist ungefähr so lang, als ein großes Pferd, aber etwas höher, wegen des langen Halses, den es fast senkrecht, wie der Schwan, trägt. Es hat einen kleinen Kopf, ein schmales und spitziges Maul, einen höckerigen Rücken, wollichte Haare, welche auf dem Höcker, am Kopfe und Halse etwas lang, an den übrigen Theilen des Körpers aber sehr kurz sind. Die untern sechs Vor-

der-

rzähne sind schaufelförmig. Die Eckzähne stehen von
einander ab, und oben sind deren auf jeder Seite drey, un-
n aber zwey. Die Zahl der Backzähne beläuft sich im
ern Kinnbacken auf fünf, im untern aber auf vier
e jeder Seite. Die Lippen, das Zahnfleisch, und der
ere Mund sind ganz mit Knorpel überzogen, und die
berlippe ist gespalten. Der Schwanz ist mit steifen
haren besetzt, die wie kurze Pferdehaare beschaffen sind.
ie Farbe der Kameele ist gemeiniglich braun oder
chgrau.

Es sind von diesem Geschlechte zwey Hauptarten be-
nnt, nehmlich das sogenannte bactrianische oder türki-
che, und das arabische Kameel, welchem letztern
n wegen seiner Geschwindigkeit im Laufen den grie-
schen Namen Dromedar gegeben hat; wiewohl
ser Name auch von einigen Schriftstellern dem türki-
hen Kameele beygelegt wird. Das vorzüglichste Merk-
al, wodurch sich diese beyden Arten von einander unter-
heiden, besteht darinnen, daß der Rücken des türki-
hen Kameels, welches bey einigen Schriftstellern
ter dem Namen Trampelthier vorkömmt, zwey
ücker oder Buckel, der Rücken des Dromedars aber
r einen hat. (Tab. XV.) Der Dromedar, welcher
häufigsten gefunden wird, ist auch etwas kleiner und
cht so stark, als das türkische Kameel.

Diese Thiere sind für die Morgenländer die nützlich-
n unter allen Hausthieren, indem sie weit mehr, als
dere Thiere von dieser Größe, arbeiten, und doch weit
niger zu unterhalten kosten. In der Türkey, in
rsien, in Arabien, in Aegypten, und in den anliegen-
n Ländern werden fast alle Kaufmannsgüter durch Ka-
ele fortgebracht. Die großen können tausend bis

fünf-

funfzehn hundert und die kleinern Kameele sechs bis ac
hundert Pfund tragen. Man pflegt sich auch de
selben sehr häufig zum Reiten zu bedienen. Sie la
fen mit leichter Mühe achtzehn bis zwanzig Meilen
einem Tage, und können acht bis zehn Tage in ihre
Laufe fortfahren, ohne einen Tropfen Wasser zu sich
nehmen, und ohne sonst viel Nahrung zu genießen. Ih
Speise besteht gemeiniglich nur in schlechtem Grase,
Nesseln, Disteln, und andern stachlichten Gewächse
die sie, wegen des harten Ueberzugs ihrer Lippen und ihr
Zahnfleisches, ohne Verletzung des Mundes zerkauen kö
nen. Die Ursache, warum sie so lange Zeit, ohne
trinken, leben können, ist in der besondern Beschaffe
heit ihrer Eingeweide zu suchen, indem sie außer de
vierfachen Magen, welcher bey den wiederkäuend
Thieren gefunden wird, noch einen fünften Beutel v
so ansehnlicher Weite haben, daß sie darinnen eine Me
ge Wasser viele Tage hindurch aufbewahren könne
Wenn daher die Araber auf ihren Reisen durch wü
Gegenden Mangel an Wasser leiden, so pflegen sie ei
ge Kameele zu schlachten, um das Wasser aus ihre
Magen zu schöpfen. Es sind übrigens wenig Thi
so gelehrig und geduldig, wie die Kameele. Auf d
erste Zeichen biegen sie ihre Kniee bis zur Erde, u
sich ihre Bürde auflegen zu lassen. Sobald sie be
den sind, stehen sie von selbst auf, ohne daß man ihn
helfen darf. Man hat keine Peitsche nöthig, um
anzutreiben. Das beste Mittel, ihre Verdrossenh
zu vertreiben, wenn sie müde werden, ist das Sing
oder der Klang eines Instruments, wodurch man
dahin bringen kann, daß sie länger und geschwind
als gewöhnlich fortgehen. Man nützt aber die Kam

nicht nur als Lastthiere, sondern noch auf verschiedne
idre Arten. Die weiblichen Kameele geben eine sehr
sunde Milch, und können länger zu dieser Absicht ge-
aucht werden, als die Kühe. Das Fleisch von jungen
ameelen wird für eben so angenehm, als Kalbfleisch
halten. Aus den Haaren der Kameele werden sehr
te Zeuge und Strümpfe gemacht. Sie müssen die
aare dieser Thiere aber nicht mit den sogenannten Ka-
elhaaren verwechseln, welche nicht von den eigentli-
en Kameelen, sondern von den angorischen Ziegen
mmen, die man Kamelziegen zu nennen pflegt, wie
) schon in der Beschreibung dieser Ziegen angemerkt
be. Selbst der Urin und die Excremente der Ka-
eele verschaffen den Besitzern dieser Thiere einen be-
chtlichen Vortheil. Denn aus dem Urin wird Sal-
iak gemacht, und des getrockneten Mistes bedient man
h statt des Holzes; weil er Feuer fängt, wie Zunder,
d beynahe eine eben so starke Gluth, wie dürres Holz
rursacht, wenn er nur ein Paar Tage an der Sonne
legen hat.

Hundert und zehnter Brief.

Den Namen Schaafkameel giebt man zwey Gattun-
n vierfüßiger Thiere, welche dem südlichen America
gen sind, und vorzüglich in Peru gefunden werden,
hmlich dem Lama und dem Paco, welche beyde so-
hl mit dem Schaafe, als auch mit dem Kameele eini-
Aehnlichkeit, jedoch keinen Höcker auf dem Rücken
ben. Der Lama, welcher Name auch Glama, Ga-
a und Lacma geschrieben wird, ist ungefähr vier
ß hoch, und fünf bis sechs Fuß lang. Dem Ka-
eele gleicht er sonderlich durch seinen langen Hals. Die

Ober-

Oberlefze ist auch, wie bey den Kameelen, in der Mi gespalten, und durch diese Spalte spritzt er seinen Sp chel gegen diejenigen, die ihn beleidigen. Er trägt e weiches feines Haar, oder vielmehr eine Art von Woll die auf dem Rücken und am Schwanze kurz, an d Seiten und am Unterleibe aber lang ist. Die Far dieses Thiers, welches unter die nützlichsten Hausthie der Americaner gehört, ist weiß, schwarz, oder grau u röthlich gesprenkelt. Sein Fleisch ist ein gutes Esse seine Wolle läßt sich sehr gut verarbeiten, ob sie glei nicht so fein, als die Wolle des Paco ist, und überdi ses kann auch der Lama, als ein Lastthier, mit große Vortheil gebraucht werden. Seine gewöhnliche Ladun ist 150 Pfund. Die stärksten Thiere dieser Art aber tr gen 200 bis 250 Pfund. Man gebraucht sie auf fe weiten Reisen, und in solchen Gegenden, wo and Thiere nicht fortkommen können; weil sie die steilst Felsen mit leichter Mühe ersteigen, und überhaupt ein sehr sichern Schritt haben.

Es giebt auch wilde Lamas, welche in ihrem V terlande unter dem Namen Huanacus und Guanac bekannt sind. Sie übertreffen die zahmen an Stärk und Munterkeit, und haben fast durchgängig eine fah rothe Farbe.

Der Paco, welcher auch Alpaque, Vicuna od Vigogne, und von einigen deutschen Schriftstelle das peruanische Schaaf genannt wird, ist etwas kle ner, hat ein dickeres Maul und kürzere Beine, al der Lama, mit dem er sonst in Ansehung der Bildun größtentheils übereinkömmt. Er ist zwar zum Lastt gen nicht so geschickt, wie der Lama, hat aber ein no feineres, wolliges Haar, welches unter dem Name

er Vicuna-Wolle bekannt ist, und eben so theuer, ie die Seide, bezahlt wird. Die zahmen Pacos sind anz schwarz, oder braun mit falben Schattirungen. Die wilden aber, in welchen vorzüglich die sogenannten ccidentalischen Bezoarsteine gefunden werden, ha- n die Farbe trockner Rosen.

Der kleine Ameisenfresser, oder Ameisenbär, ist enfalls ein amerikanisches Thier, welches in Suri- am Coati, und in Guiana Uatiriuau genannt wird. Seine Länge, von der Spitze der Schnauze bis an den Schwanz, beträgt nicht viel über sieben Zoll, und sei- Größe überhaupt kömmt so ziemlich mit der Größe nes Eichhörnchens überein. Der Kopf ist ungefähr ey Zoll lang, und der Hals sehr kurz. Der Rüssel hat ie etwas längliche Gestalt, und die Zähne fehlen in yden Kinnladen. Blos die Vorderfüße haben zwey hen, die mit starken Nägeln besetzt sind; die Hinter- ße sind vierzehig. Der Schwanz, welcher ohngefehr ben Zoll lang ist, hat eine kegelförmige Gestalt und ie von Haaren entblößte Spitze. Das Haar ist weich, e Seide, und hat eine glänzende, rothe Farbe, wel- mit Gelb vermischt ist. Dieses Thier nährt sich vor- glich von Ameisen; daher die deutsche Benennung ent- nden ist. Wenn es fressen will, so steckt es seine ge und schmale Zunge in einen Ameisenhaufen, oder t sich auf einen Ort, wo es Ameisen bemerkt, und zt dieselbe wieder in sich, sobald es fühlt, das Amei- daran hängen. Wenn es Bäume besteigt, wel- s ihm leichter wird, als das Gehen auf der Ebene, flegt es sich mit dem Ende seines Schwanzes, den um die Aeste schlingt, anzuhalten.

Weil es noch andre vierfüßige Thiere giebt, dere vornehmste Nahrung in Ameisen besteht, und die grö ser sind, als das gegenwärtige, so ist dieses deswege der kleine Ameisenfresser, oder der kleine Tamandu genannt worden. Die Vorderfüße der übrigen aber sin nicht mit zwey, sondern mit vier Zehen versehen; dah ich Ihnen erst alsdenn eine Beschreibung derselben mi theilen will, wenn ich zu den Thieren der achten Or nung kommen werde.

Der Unau, eine Gattung von Faulthier, der ve einigen Schriftstellern den Namen des verkleideten A fen erhalten hat, ungeachtet man ihm keine merklic Aehnlichkeit mit den Affen zuschreiben kann, ist beyn he so groß, wie ein Dachs, hat aber niedrigere Bein die überhaupt mehr zum Klettern und Anhalten, a zum Gehen gemacht sind. Die ziemlich langen Haa sind rostfärbig, und auf dem Kopfe, Halse und R cken zwar hinterwärts, auf dem Kreuze aber nach d entgegengesetzten Seite gerichtet, welches diesem Thie ein wunderliches Ansehen giebt. Der Schwanz feh Die Hinterfüße haben nicht, wie die Vorderfüße, zwe sondern drey Zehen, die mit langen, krummen N geln besetzt sind. Die Bewegung dieses Thiers, d in Surinam und in andern americanischen Gegenden g funden wird, und weder Schaden noch Nutzen brin ist überaus langsam und schwerfällig; daher die deutsc Benennung Faulthier entstanden ist, welche man au und zwar noch mit größerm Rechte, dem Ai, eine dreyzehigen Thiere, beylegt, welches Ihnen mein f gender Brief bekannt machen soll. Die vornehm Nahrung des Unau besteht in Baumblättern. Er h sich auch mehr auf den Bäumen, als auf der Erde a

Sei

seine natürlichste Stellung, die er allen andern vorzuziehen scheint, und in welcher er bisweilen zu schlafen pflegt, ist diese, daß er sich an einen Ast anhängt.

Hundert und eilfter Brief.

Der Ai (Tab. XIV.), welcher den Namen Faulthier im vorzüglichsten Verstande verdient, ist das einzige bekannte dreyzehige Thier, und macht also die ganze zweyte Ordnung aus, da der Graf von Büffon in seiner allgemeinen Historie der Natur gezeigt hat, daß die beyden Arten von Ameisenfressern, welche verschiedne Schriftsteller unter die dreyzehigen Thiere rechnen, vier Zehen an den Vorderfüßen haben. Den Namen Ai hat dieses amerikanische Thier deswegen bekommen haben, weil es immer A und J zu schreyen pflegt. Von einigen Indianern wird es auch Uaikare, und von andern Hay, Hau oder Hauthi genannt. Es ist etwas kleiner als der Unau, ungefähr so groß wie ein mittelmäßiger Hase, hat einen runden Kopf, ein ganz kurzes Gesicht, dunkle, verdeckte Augen, kleine Ohren, ein flaches Maul, und eine flache Nase, wie die Affen. Von den äußerlichen Ohren ist nichts, als ein behaarter Rand merklich. Die Vorderfüße sind länger als die Hinterfüße, beyde aber mit langen, starken Nägeln versehen. Der Schwanz ist überaus kurz, und der Körper mit langen, braunen und weißlichen Haaren besetzt, welche sich wie verdorrtes Gras anfühlen, und wovon die längsten um den Hals sitzen. Der Ai kann sehr leicht gefangen werden, weil er sich niemals vertheidigen sucht, und weil seine Bewegung so langsam ist, daß er auf der Erde kaum funfzig Schritte in

einem Tage thut, und fast zwey Tage nöthig hat, u
den Gipfel eines Baums zu besteigen. Dieser Lan
samkeit kann auch weder durch Schläge, welche er n
der größten Unempfindlichkeit aushält, noch durch a
dre Mittel abgeholfen werden. Er wohnt, wie d
Unau, meistentheils auf den Bäumen, in deren Bl
tern seine vorzüglichste Nahrung besteht. Er pfl
nicht leicht einen Baum eher zu verlassen, als bis er d
Blätter von allen Zweigen abgefressen hat. Unter d
Merkwürdigkeiten dieses Thiers gehört auch noch s
zähes Leben; denn es kann nicht nur über drey Woch
alle Speise und alles Getränke entbehren, sondern es l
auch sogar noch einige Zeit, wenn man ihm schon d
Herz und die übrigen Eingeweide herausgeschnitten h.

Hundert und zwölfter Brief.

Zu der achten Ordnung, nehmlich zu den Thieren m
vier Zehen, gehören die Hyäne, zwey Gattung
von Ameisenfressern, die sogenannten Afterha
oder Afterkaninichen, das Murmelthier, und zw
Gattungen von Panzerthieren.

Die Hyäne, von einigen Schriftstellern a
Grabthier und Abendwolf genannt, welche n
nur an den Vorderfüssen, sondern auch an den Hint
füßen vier Zehen hat, ist ein wildes, reissendes Th
fast von der Größe und Gestalt eines Wolfes, den e
aber noch an Grausamkeit, Stärke, und Kühnheit üb
trifft. Sie hat größere Ohren, einen mehr viereck
ten und kürzern Kopf, auch einen kürzern und gedr
genern Leib, als der Wolf, und eine Mähne auf d
Halse und Rücken. Die Haare sind borstenartig u
gem

meiniglich grau oder falb. Der Rücken und die Sei-
n sind mit schwärzlichen Flecken, und wellenförmigen,
wärzlichbraunen Querstreifen gezeichnet. Die Füße
d schwärzlich geringelt. Zwischen den Hinterfüßen
findet sich ein häutiger Sack, in welchem sich eine fet-
te, übelriechende Materie sammlet. Dieses wilde
d einsiedlerische Thier, welches vorzüglich in den hei-
n Gegenden von Asien und Africa gefunden wird,
hnet in den Höhlen der Berge, und in Gruben, die
sich selbst in die Erde gräbt, um darinnen auf seinen
aub zu lauren. Es fällt nicht nur die Menschen,
idern auch die Löwen und Panterthiere an, die es
mit leichter Mühe bezwingt. Wenn es keine leben-
en Thiere haben kann, so pflegt es die Leichname der
enschen oder das vergrabene Aas auszuscharren. Was
alten Schriftsteller von ihm melden, daß es die
nschliche Stimme nachahmen, die Schäfer bey ih-
n Namen rufen, und auf diese Art betrügen könn-
ist ein bloßes Mährchen, welches vielleicht daher
standen seyn kann, weil man bemerkt hat, daß sein
schrey einigermaßen dem Stöhnen eines Menschen
ich kömmt.

Die beyden vierzehigen Ameisenfresser haben
t dem zweyzehigen, wovon ich Ihnen im hundert und
nten Briefe einige Nachricht gegeben habe, einerley
aterland, nehmlich das südliche America, und wer-
n auch oft unter dem brasilianischen Namen Taman-
a von den Schriftstellern angeführt. Der erste heißt
den Brasilianern Tamandua guacu, d. h. großer
amandua, weil er größer ist, als die übrigen Amei-
fresser; denn er gleicht ungefähr einem Jagdhunde an
öße. Er hat einen kleinen Kopf, und eine sehr lan-

ge cylindrische Schnauze, wie Sie aus beygefügter A
bildung (Tab. XVI.) am besten ersehen werden, u
keine Zähne. Die Zunge ist dünne, und fast zw
Schuh lang. Die Hinterfüße, welche größtentheil
schwarz sind, haben eine Zehe mehr, als die Vorderfü
se, die etwas kürzer, und mit weißlichen Haaren b
setzt sind. An dem Leibe sind die Haare theils schwa
theils weiß, oder weißgelb. Der Schwanz, welcher
ne Länge von drittehalb Schuh hat, und mit spröden, üb
einen Schuh langen Haaren besetzt ist, giebt diese
Thiere, wenn es seine Schnauze nicht sehen läßt, in d
Ferne das Ansehen eines großen Fuchses; daher es ei
ge Schriftsteller den americanischen Fuchs genan
haben. Sein Gang ist so langsam, daß man es lei
einholen und fangen kann. Um recht viel Ameisen a
einmal zu bekommen, pflegt es seine Zunge, ehe es diesel
in einen Ameisenhaufen steckt, mit Honig oder ande
dergleichen flüßigen Materien klebrich zu machen. D
langen Schwanz legt es auf den Rücken, wenn es s
vor dem Regen oder der Sonnenhitze beschützen will.

Der andre Ameisenfresser, welcher von den Ame
canern schlechtweg Tamandua genannt wird, ist etwa
kleiner, als der Tamandua guacu, doch größer als d
kleine Ameisenfresser; denn seine ganze Länge, von d
Spitze der Schnauze bis an den Anfang des Schwa
zes, beträgt ungefähr achtzehn Zoll. Die Schnau
ist länglich und unterwärts gebogen. Die Füße hab
eben so viel Klauen, und eben die Bildung, wie die Fü
des großen Ameisenfressers. Die Farbe ist an dem v
dersten Theile des Körpers gelblich, zur Seiten i
Brust schwärzlich, und an den hintersten Theilen du
kelroth. Der Schwanz ist zum Theil von Haaren e
blö-

ißt, und am Ende ganz kahl. Alle drey Arten von Ameisenfressern pflegen den Tag über zu schlafen, wo- bey sie den Kopf zwischen die Vorderfüße stecken. Des Nachts gehen sie aus, um Ameisen und andre Insecten aufzusuchen, wodurch sie den Einwohnern des südlichen America einen großen Vortheil verschaffen; weil es in diesel- ben Gegenden eine große Menge sehr schädlicher Ameisen giebt. Ihr Fleisch wird von den Americanern gegessen, ob es gleich einen sehr schlechten Geschmack haben soll. Die Haut wird zu Pelzwerk gebraucht.

Hundert und dreyzehnter Brief.

Den Namen Afterhasen oder Afterkaninchen und Halbkaninchen giebt man denjenigen Thieren, welche in Ansehung des Kopfes und Bartes einige Aehnlichkeit mit den Hasen und Kaninchen haben, dergleichen das Meerschweinchen, der Aguti, der Akuchi, der Aye- pu und der Tapeti sind, von denen ich Ihnen in mei- nem heutigen Briefe einige Nachricht ertheilen will.

Das Meerschweinchen, welches Ihnen nicht ganz unbekannt seyn wird, hat seinen deutschen Namen da- her erhalten, weil es über das Meer, nehmlich aus America, wo es Cavia Cobaya genannt wird, vor- längst aus Brasilien, zu uns gebracht worden ist, und nicht nur in Ansehung der grunzenden Stimme, sondern auch in Ansehung der äusserlichen Gestalt einige Aehnlichkeit mit einem jungen Ferkel hat. Es ist nicht viel größer, als ein Eichhörnchen. Der Leib und der Kopf sind sehr dick; die Oberlippe tritt über die untere herüber, und ist, wie bey den Hasen, gespalten. Nur die Vorderfüße haben vier Zehen; die Hinterfüße sind dreyzehig. Der Kör-

per ist mit feinen Haaren besetzt, die entweder ganz rot oder ganz weiß, oder gelb und weiß, auch bisweil schwarz gefleckt sind. Der Schwanz fehlt. Das Fleis dieser Thiere schmeckt fast eben so, wie das Fleisch v einem Spanferkel.

Der Aguti oder Acuti ist ebenfalls ein americar sches Thier, und wird von einigen Schriftstellern d brasilianische Kaninichen, sonst auch Ferkelkanin chen genannt, weil es den Kaninichen in Ansehu des Kopfs, den Ferkeln aber in Ansehung der Gestalt d Körpers und der grunzenden Stimme gleicht; doch ist gemeiniglich etwas größer, als unsre Kaninichen. T Zahl der Zehen ist wie bey dem Meerschweinchen. T Schwanz ist sehr kurz und kahl. Das Haar ist fast spröde, wie Schweinsborsten, und hinten auf dem R cken beynahe fünfmal länger, auch viel steifer, als v am Leibe. Auf dem Rücken ist die Farbe ringweise bl gelb und schwarz, zwischen den Füßen aber, ingleich am Unterleibe und unter dem Halse, ganz blaßgelb. D Thiere, welche eigentlich in den Wäldern, und zwar m stentheils in hohlen Bäumen wohnen, lassen sich leicht za machen. Sie pflegen, wie die Eichhörnchen, auf i Hinterfüßen zu sitzen, und mit den Vorderfüßen ie Speise an den Mund zu bringen.

Der Aguchi oder Akuchi ist ungefähr so groß, e eine Katze, und kömmt mit dem Aguti ziemlich gen überein; nur hat er einen längern Schwanz, und venfarbige Haare.

Der Apereа, der von einigen Schriftstellern ab Cori genannt, und vornehmlich in Brasilien gefun wird, ist so groß wie ein Hase, dem er auch in Farbe gleicht. Die Ohren sind kurz und rund, wie e

Ohn

ihren der Ratten. Der Schwanz fehlt. Die Zahl
r Zehen und die Gestalt des Körpers ist wie bey den
rhergehenden Afterhasen. Er hält sich in den Spal-
n der Felsen und in andern Höhlen auf.

Der Tapeti, welcher mit den vorhergehenden Af-
kaninichen einerley Vaterland hat, gleicht den Euro-
ischen Hasen und Kaninichen fast noch mehr, als
r Apereа. Er hat lange Ohren, schwarze Augen,
ch einen schwarzen Knebelbart, auf der Stirn und
m Rücken rothes, am Unterleibe aber weißliches Haar,
d keinen Schwanz.

Es giebt noch andere Arten von Afterhasen, die
i aber zur Vermeidung der Weitläuftigkeit nicht an-
hren will; weil sie von denjenigen, die ich itzt beschrie-
n habe, nicht sehr unterschieden sind. Einige davon,
B. der Paca, der einen dicken Kopf, und einen
unen, gelb gefleckten Körper hat, sind fünfzehig,
d gehören also unter die folgende Ordnung.

Hundert und vierzehnter Brief.

Das Murmelthier, welchem dieser Name wegen sei-
r Gewohnheit, unter dem Trinken zu murmeln, bey-
legt worden ist, hat wegen seiner haarigen Haut eini-
e Aehnlichkeit mit den Bären, aber nur die Größe ei-
r Katze. Der Kopf ist länglich, und in der Gegend
r Stirne gebogen; die Schnauze kurz und dicke. Die
berlefze ist zum Theil gespalten, und bis an die Schei-
wand der Nasenlöcher eingekerbt, die Unterlefze aber
l kürzer, als die Oberlefze. Die Ohren sind klein,
harich und rund. Der Hals ist sehr kurz, und der Leib
mlich dicke. Der Schwanz ist mit langen Haaren ver-

sehen. Die Füße sind kurz, und nur die Vorderfüße vie
zehig; die Hinterfüße haben fünf Zehen. Die Far
dieser Thiere, welche häufig auf den Alpen, in der groß
Tartaren, und in einigen andern Gegenden gefunden wo
den, ist gemeiniglich aschgrau oder röthlich; die Füße u
die Weichen sind sehr gelblich, und der Schwanz h
schwarze Haare. In Polen giebt es gelbliche Murm
thiere, deren Kopf und Schwanz aber röthliche Haare h
Sie werden von verschiednen Naturforschern unter i
rem polnischen Namen Bobuk oder Bubak beschrieb
In den südlichen Provinzen von Nordamerica giebt
Murmelthiere, die eine spitzigere Schnauße und einen lä
gern Schwanz haben, als die Schweizerischen. Die Far
dieser Thiere, die bey den Schriftstellern unter dem N
men Monax vorkommen, ist dunkelbraun und spielt i
Grünliche. Man findet aber in America noch viele a
dre Verschiedenheiten von dieser Thierart. So beschre
z. B. Herr Pennant ein americanisches Murmelthier, d
sen langes Haar zu unterst aschgrau, in der Mi
schwarz, und an der Spitze weißlich ist, so daß die
Thier wie mit Reif überzogen aussieht; daher ihm der
rühmte Herr von Schreber den Namen des bereift
Murmelthiers beygelegt hat.

Die Nahrung der Murmelthiere, wenigstens i
europäischen, besteht in Wurzeln, Kräutern, Früchte
Käfern, und andern Insecten. Sie fressen aber au
Brod, Fleisch, und fast alles, was man ihnen gie
Milch und Butter ziehen sie allen andern Speisen v
Ihre Wohnungen legen sie auf den höchsten Bergen
wo sie sich künstliche Höhlen zu machen pflegen, de
Boden sie mit Moos und Gras bestreuen, wovon e
sich im Sommer einen reichlichen Vorrath samml

Man erzählt, daß sie diese Arbeit mit vereinigten Kräf-
n unternehmen, und zwar auf folgende Art. Einige
eißen das Gras und die Kräuter ab; andre machen
araus ordentliche Haufen, und von den übrigen legen
ch einige auf den Rücken, strecken ihre Füße in die Hö-
e, lassen sich mit dem getrockneten Grase und mit an-
ern Bedürfnissen beladen, und alsden bey dem Schwan-
e, wie ein Fuhrwerk, fortziehen. Allein die Richtig-
eit dieser Erzählung wird heut zu Tage von vielen nicht
hne Grund in Zweifel gezogen. Denn der etwas ab-
eriebne oder kahle Rücken der Murmelthiere, den ei-
ige zum Beweis dieser Sage anführen, kann von an-
ern Ursachen, und besonders von dem Eingraben in die
Erde herrühren. Sobald der Winter herannahet, ver-
ergen sie sich in ihren unterirrdischen Höhlen, deren Oeff-
ungen sie so geschickt zumachen, daß man sie nicht
eicht bemerken kann. Sie bringen den ganzen Win-
er in einem tiefen Schlafe zu. Wenn man zu derjel-
en Zeit ihre Wohnung entdeckt und öffnet, so findet
nan sie, in Gestalt einer Kugel, fest zusammengerollt,
nd in Moos oder Heu vergraben. Man kann sie in
iesem Zustande der Erstarrung, welcher so lange dauert,
ls die Kälte anhält, wegtragen, und sie sogar tödten,
hne daß sie es zu empfinden scheinen. Wenn sie jung
efangen werden, lassen sie sich leicht zahm machen und
u allerhand Künsten abrichten. Sie können besser
n die Höhe klettern, als auf der Ebene laufen. Die
Savoyarden sollen sie sogar abrichten, in die Schornstei-
e zu steigen, und Schornsteinfeger abzugeben. Das
Fleisch dieser Thiere wird von den Savoyarden gegessen,
s soll auch nicht ganz unschmackhaft, aber von alten Mur-
nelthieren zähe und ranzig seyn. Denn Fette schreibt

man eine schmerzstillende und erweichende Kraft zu; man brennt es auch statt des Oels in Lampen. Das Fel wird zu Pelzwerk gebraucht.

Hundert und funfzehnter Brief.

Der Körper derjenigen Thiere, von denen ich Ihnen in meinen bisherigen Briefen einige Nachricht gegeben habe, ist blos mit einer haarichten Haut überzogen; in dem gegenwärtigen und künftigen Briefe aber will ich von solchen Thieren handeln, deren Körper von der Natur mit einem knochenartigen Panzer bewaffnet worden ist, daher sie den Namen der Armadille oder Panzerthiere erhalten haben. In ihrem Vaterlande, nehmlich in dem südlichen America, werden sie insgemein Tatu, und von einigen deutschen Schriftstellern auch Schildferkel genannt; weil der Kopf bey der meisten Arten so ziemlich einem Schweinskopfe ähnlich sieht. (Tab. XVI.) Der Panzer, oder die knochenartige Schaale, welche den Kopf, den Hals, den Rücken, die Weichen, das Kreuz, und den Schwanz bedeckt, und selbst wieder mit einer dünnen, glatten, und durchsichtigen Haut überzogen ist, besteht nicht aus einem Stücke, sondern ist in verschiedne Reife oder Gürtel abgetheilet, die durch eben so viel Häute mit einander verbunden sind, und diesen Thieren auch den Namen der Gürtelthiere zuwege gebracht haben. Die Anzahl dieser Gürtel ist nicht bey allen Panzerthieren einerley, und hängt auch nicht von dem Alter des Thieres ab; daher man bey der Eintheilung dieser Thiere auf die Zahl der Gürtel, aus denen ihr Panzer besteht, zu sehen pflegt. Es giebt Panzerthiere mit

drey

rey, mit sechs, mit acht, mit neun, mit zwölf, und mit achtzehn Gürteln. Von diesen sechs Arten aber gehört nur die dritte und vierte unter die vierzehigen Thiere; daher ich auch nur von diesen beyden in meinem heutigen Briefe handeln werde.

Das Panzerthier mit acht Reifen, welches auch unter dem Namen Tatuete und Aiotochli bey den Schriftstellern vorkömmt, ist ungefähr so groß, wie ein Kaninichen, und hat einen kleinen, mit einer harten Schaale bedeckten Kopf, eine spitzige Schnauze, kleine schwarze Augen, gerade und längliche Ohren, und an den Hinterfüßen eine Zehe mehr, als an den Vorderfüßen. Die harte Schaale, womit der Schwanz bekleidet ist, dessen Länge mehr, als die Länge des Körpers beträgt, besteht ebenfalls, wie der Panzer des Rückens, aus acht beweglichen Reifen. Die Farbe dieses Thieres, welches vorzüglich in Brasilien gefunden wird, ist bräunlich, weißlich, oder eisengrau.

Das Panzerthier mit neun Reifen, welches auch die indianischen Namen Cachicame oder Caschicame und Atuco führet, und in der beygefügten Abbildung (Tab. XVI.) vorgestellt ist, kömmt mit dem vorigen Panzerthiere fast in allen Stücken überein, ausgenommen, daß sein Panzer einen Gürtel mehr enthält; daher auch einige Naturforscher beyde Thiere zu einerley Art rechnen, und das Panzerthier mit acht Reifen für das Männchen, das Panzerthier mit neun Reifen aber für das Weibchen halten.

Von den übrigen Panzerthieren, deren Vorderfüße eben sowohl, wie die Hinterfüße, mit fünf Zehen versehen sind, soll mein nächster Brief handeln, worinnen

nen ich den Anfang mit der Ordnung der fünfzehigen Thiere machen werde.

Hundert und sechzehnter Brief.

Von den fünfzehigen Thieren, aus denen die neunte Ordnung besteht, giebt es eine viel größere Menge, als von den Thieren der übrigen Ordnungen. Denn es gehören hierunter, außer den vier Gattungen von Panzerthieren, welche bereits im vorigen Briefe genannt worden sind, die Schuppthiere, der Hase, das Kaninichen, das Eichhorn, das Ratten- oder Mäusegeschlecht, der Maulwurf, die Fledermäuse, die Stachelthiere, die Affen, der Maki, das Wieselgeschlecht, die Hunde, der Wolf, der Fuchs, die Halbfüchse, das Zibetthier, der Dachs, die Katzen, der Luchs, der Parder, der Tieger, der Löwe, der Bär, der Vielfraß, und der Raton.

Verschiedne von den itzt angeführten Gattungen, z. B. das Eichhorn, die Ratten und die Stachelschweine, werden Sie bey einigen Schriftstellern unter den vierzehigen Thieren finden; weil die eine Zehe an den Vorderfüßen dieser Thiere, nehmlich der Daumen, nicht sehr sichtbar ist.

Die fünfzehigen Panzerthiere sind: der Apar, oder der Tatu mit drey Reifen; der Encubert, oder der Tatu mit sechs Reifen; der Kabassu, oder der Tatu mit zwölf Reifen; und der Tatuwiesel, oder der Tatu mit achtzehn Reifen.

Das Panzerthier mit drey Reifen oder Gürteln, dessen Vaterland, so wie der meisten übrigen Panzerthiere, Brasilien ist, hat einen länglichen, fast pyrami-

pyramidenförmigen Kopf, dessen oberster Theil mit ei-
er harten Schaale bedeckt ist, die aus einem einzigen
Stücke bestehet, kleine Augen, ein spitziges Maul,
urze, runde Ohren, und an den Hinterfüßen eben so
iel Zehen, als an den Vorderfüßen. Die ganze Länge
ieses Thiers beträgt nicht viel über eine halbe Elle, ohne
en Schwanz, der ungefähr zwey Zoll lang, oben und
nten platt, und mit einer hornartigen Schaale überzo-
en ist. Der Panzer, welcher aus fünfeckigen und
ereckigen Stücken besteht, ist mit kleinen, weißgelb-
chen und linsenförmigen Schuppen besetzt. Der Bauch
nd die Füße sind nicht gepanzert, sondern mit einer
narigen Haut bedeckt.

Der Encubert, oder das Panzerthier mit sechs
Reifen, welches auch unter dem Namen Tatueba
y den Schriftstellern vorkömmt, und vorzüglich in
Mexico gefunden wird, ist etwas größer, als das Pan-
rthier mit drey Reifen. Der Kopf gleicht so ziem-
h dem Kopfe eines Spanferkels. Die Farbe fällt
s bräunliche. Zwischen den sechs Reifen oder Gür-
ln, woraus der Panzer auf den Schultern und dem
reuze besteht, befinden sich einige weißliche Haare,
rgleichen auch unter der Kehle und auf dem Unter-
ibe stehen.

Der Kabassu, oder das Panzerthier mit zwölf
Gürteln, ist das größte unter allen Panzerthieren;
nn seine Länge beträgt, ohne den Schwanz zu rechnen,
elcher ungefähr zwey Schuh lang ist, über drey Schuh.
s hat einen breitern, dickern Kopf, und keine so läng-
he Schnauze, wie die vorhergehenden Arten. Der
Schwanz ist auch nicht mit einer harten Schaale, son-
rn nur mit einer braunen Haut, so wie der Hals, die

Brust,

Brust, der Unterleib, und die Beine, überzogen. Al diese Theile sind mit kleinen, gelblichten Buckeln übe streut, um welche sich kleine, gelblichte Borsten befi den, die in Büscheln liegen, und die man auch zwische den Theilen des Rückenpanzers antrifft.

Das Panzerthier mit achtzehn Reifen od Gürteln, ist viel kleiner, als das vorhergehende Pan zerthier, indem die Länge des ganzen Körpers kau zwölf Zoll, und des Schwanzes ungefähr sechs Zo beträgt. Der Kopf dieses Thiers hat eine gro Aehnlichkeit mit dem Kopfe der Wiesel; daher e auch Tatuwiesel genannt wird. Die vorderste Hälf des Schwanzes ist in sechs Ringe eingefaßt, die au kleinen, viereckigen Stücken bestehen; die andre Hälf aber ist bis an die Spitze mit irregulären Schu pen überzogen.

Alle diese Panzerthiere sind sehr sanftmüthige un unschädliche Geschöpfe; sie pflegen sich, wie die Kan nichen, denen sie auch an Fruchtbarkeit gleich kommen in die Erde einzugraben; daher die Natur ihre Füß mit sehr starken Klauen bewaffnet hat. Sie leben vo Wurzeln und Baumfrüchten, ingleichen auch von Ame sen und andern Insecten. Wenn sie verfolgt werde und von ihren Höhlen zu weit entfernt sind, oder nic Zeit genug haben, sich eine neue Höhle zu graben, stecken sie den Kopf unter den Bauch, ziehen die Füß ein, und rollen sich zusammen, wie eine Kugel. De stärkste Mensch ist alsdenn nicht im Stande, sie au dieser Stellung zu bringen, wofern er nicht das Feu zu Hülfe nimmt. Können sie auf ihrer Flucht de Rand einer steilen Höhe erreichen, so wälzen sie sich um ihren Verfolgern zu entgehen, in dieser kugelförm

ge

en Gestalt herunter; welches ihnen auch, wegen der festigkeit ihres Panzers, keinen Schaden verursacht. Die Americaner essen das Fleisch von den meisten Arten dieser Thiere, welche gemeiniglich sehr fett seyn, und die junge Ferkel schmecken sollen. Die gepülverte Schaale wird für ein kräftiges schweißtreibendes Mittel, nd für eine vorzügliche Arzney wider viele unreine Krankheiten gehalten.

Hundert und siebenzehnter Brief.

Die Schuppthiere, deren Vaterland Ostindien ist, aben diesen Namen deswegen erhalten, weil ihr ganr Körper nebst dem Schwanze mit starken Schuppen ewaffnet ist, welche wie Dachziegel über einander lien, und die Gestalt der Schuppen an den Tannzapfen aben. Diese Thiere werden auch schuppichte Eidechn und schuppichte Ameisenfresser genannt; weil sie, ie die Eidechsen, einen kleinen Kopf, einen kurzen und cken Hals, einen langen Leib, kurze Beine, und ein langen Schwanz haben, und weil ihre Nahrung roßentheils in Ameisen bestehet. Es sind nur zwey rten von diesen Thieren bekannt, welche in ihrem Varlande die Namen Pangolin und Phatagin führen. Dem Pangolin, oder Panggoeling, wird auch von erschiednen Schriftstellern der Name des Teufels von ava oder des chinesischen Teufels gegeben; weil er cht nur fürchterlich aussieht, wenn er seine Schuppen, elche beweglich sind, in die Höhe richtet, sondern auch egen dieser starken und spitzigen Schuppen, welche n keiner Flintenkugel durchbohrt werden können, selbst m Tieger, und andern Raubthieren fürchterlich ist,

sobald

sobald er sich in eine Kugel zusammenrollet. Er ha eine längliche, spitzige Schnauze, kleine Augen, ei nen engen Mund ohne Zähne, eine lange, runde Zun ge, welche sich ausdehnen läßt, und kleine, runde Oh ren, die nicht weit von den Augen abstehen. Die Hin terfüße haben eben sowohl, wie die Vorderfüße, fün Zehen, die aber blos durch ihre starken Klauen von au ßen sichtbar sind. Die Länge dieses Thiers beträgt ge meiniglich drey bis vier Fuß, ohne den Schwanz z rechnen, welcher beynahe eben so lang ist. Die Farb der Schuppen, womit nicht nur die obern Theile de Körpers, sondern auch der ganze Schwanz und di Füße bedeckt sind, fällt bey den jungen Thieren dieser Ar ins gelbliche, bey ältern aber wird sie erst röthlich, un hernach braun. Zwischen den Schuppen stehen einig borstenartige Haare, die an der Spitze bräunlich, an de Wurzel aber gelblich sind.

Der Phatagin, welcher auch das formosische Teufelchen genannt wird, ist etwas kleiner, als de Pangolin, hat aber einen viel größern Schwanz; den die Länge desselben beträgt beynahe noch einmal so vie als die Länge des ganzen Körpers und Kopfs zusamme genommen. Seine Füße sind auch nicht, wie die Füß des Pangolins, durchaus, sondern nur oben mit Schup pen, unten aber mit Haaren besetzt. Der unter Theil des Halses, die Brust, und der Bauch, welch keine Schuppen haben, sind bey dem Phatagin behaar bey dem Pangolin hingegen ganz glatt. In der Gesta des Kopfs und Körpers aber kommen beyde Thie ziemlich genau mit einander überein. Sie sind au beyde sehr sanfter Natur, und verursachen keinen Sch den, weil sie blos von Insecten leben. Sie laufen sel

lan

ngsam, und können daher leicht gefangen werden. hr Fleisch wird für eine angenehme und gesunde peise gehalten.

Hundert und achtzehnter Brief.

Die Hasen und Kaninichen haben in ihrer Bildung ne große Aehnlichkeit mit einander; daher man auch sgemein diese beyden Thiere zu einem Geschlechte zu hnen pflegt. Das Kaninichen, welches eigentlich aus n mittägigen Ländern von Asien und Africa nach Euoa gekommen ist, hat eben sowohl, wie der Hase, ei in der Mitten bis an die Nasenlöcher gespaltene berlippe, lange Ohren, längere Hinterbeine als Vorderbeine, und einen kurzen Schwanz. Die Hinterße beyder Thiere sind vierzehig. In Ansehung der igen aber findet sich zwischen den Hasen und Kaninin ein kleiner Unterschied; denn die Hasen haben warze, und die Kaninichen rothe Augen. Auch in nsehung der Lebensart kommen sie nicht mit einander erein. Die Hasen halten sich in Gebüschen und aatfeldern auf, die Kaninichen aber graben sich Höhin die Erde. Die gewöhnliche Farbe der Hasen Ihnen hinlänglich bekannt. In den nördlichen Länn wird das Haar der Hasen im Winter weiß; doch man auch in Grönland und einigen andern kalten ndern Hasen finden, deren Farbe zu jeder Jahresit weiß bleibt. Und weil man dergleichen weiße Ha gemeiniglich nur in sehr gebirgigen Gegenden fin, so hat man ihnen den Namen der Berghasen gelegt. Es giebt auch ganz schwarze Hasen, die man er unter die Seltenheiten rechnet. Die gehörnten

Hasen, von denen man hin und wieder in den Schrift
der Naturforscher Nachricht findet, sind nicht als ei
besondere Art, sondern nur als eine Abweichung v
den gewöhnlichen Naturgesetzen, oder als ein sogenannt
Spiel der Natur anzusehen. Die Farbe der Kaninche
von denen es sowohl zahme, als auch wilde giebt,
sehr verschieden. Man findet schwarze, graue, weiß
gelbliche, bunte, und gefleckte. Die ganz schwarz
werden den übrigen vorgezogen. Die zahmen Kani
chen sind gemeiniglich viel größer, als die wilden. D
Fruchtbarkeit dieser Thiere, welche eigentlich aus Gr
chenland und Spanien abstammen, ist noch viel größ
als die Fruchtbarkeit der Hasen; denn sie hecken in wa
men Ländern fast alle Monate, oder doch wenigste
siebenmal in einem Jahre, und werfen gemeinigl
vier bis acht Junge auf einmal. Die sogenannt
Seidenhasen sind nichts anders, als angorische K
ninichen, die sich von den übrigen nur durch ihr lä
geres, wellenförmiges Haar unterscheiden. E
kommen auch in unsern Gegenden gut fort, und w
den hin und wieder wegen ihres nutzbaren Haar
woraus sich Strümpfe, Handschuhe und andre Kl
dungsstücke verfertigen lassen, schon in ziemlicher M
ge gehalten.

Das Eichhorn, dessen Gestalt und Größe Ihn
nicht unbekannt seyn kann, hat seinen Namen da
erhalten, weil es sich gemeiniglich auf den Eichen a
hält, und in der Ferne das Ansehen hat, als wenn
Kopf, statt der Ohren, mit Hörnern besetzt wäre.
unsern Gegenden sind diese Thiere nicht nur den So
mer, sondern auch den Winter über, am Kopfe, R
cken und Schwanze fuchsroth, am Unterleibe und

t: Kehle weiß. In den kältern Ländern aber ändert
ſ) dieſe rothe Farbe im Winter, und wird grau; da-
: man das Pelzwerk, welches von dem Rücken dieſer
Tiere kömmt, Grauwerk zu nennen pflegt; das Pelz-
rk vom Unterleibe aber heißt Vebam. Die Eich-
nchen, welche in Virginien gefunden werden, und
ißer ſind, als die unſrigen, haben auch im Sommer
e graue Farbe. In Africa giebt es weiß geſtreifte,
) in America ganz ſchwarze, ingleichen pomeranzen-
fbige Eichhörnchen, welche aber nicht, wie unſre Eich-
nchen, die Bäume beſteigen, und auf denſelben ihre
Tier errichten, ſondern ſich blos unter den Wurzeln
d Bäume, und in andern Höhlen aufhalten, die ſie
n Obſt und Getraide anfüllen. In Polen, in Rußland, in Aſien, und in einigen americaniſchen Gegenden trifft man fliegende Eichhörnchen an, welche an beiden Seiten eine Haut haben, die an den Vorder- und Hinterfüßen angewachſen iſt, und ſich ausſpannen läßt. Sie können damit von einem Baume zum andern, aber nicht leicht über hundert Ellen, auch nicht von der Erde in die Höhe fliegen. Das polniſche fliegende Eichhörnchen iſt unter dem Namen Polatuche bekannt, den einige Schriftſteller auch Polatuſche ſchreiben. Dasjenige Thier, deſſen von einigen Schriftſtellern unter dem Namen Taguan gedacht wird, iſt allem Anſehen nach nichts anders, als ein fliegendes Eichhorn, welches die Größe eines Kaninichens hat, und in Oſtindien gefunden wird.

Hundert und neunzehnter Brief.

Das Ratten- und Mäusegeschlecht begreift sehr vi
lerley Gattungen unter sich. Denn es gehören hierun
ter, außer den Hausratten und Hausmäusen, d
Hamster, die Zieselratte, die Wassermaus, d
Feldmaus, die Wurzelmaus, der Siebenschläfe
die große und kleine Haselmaus, die Spitzmau
die Erdmäuse, der Leming, das Beutelthier, d
Gerbo, und der Känguruh, nebst verschiednen ander
weniger bekannten Arten.

Von den Hausratten und Hausmäusen w
den Sie wohl keine weitläuftige Beschreibung verlang
Die Ratten unterscheiden sich von den Mäusen nic
blos durch die Größe ihres Körpers, der bisweilen ei
Länge von 8 bis 9 Zoll erreicht, sondern auch durch ih
dunklere Farbe, die sehr ins Schwärzliche fällt, u
durch die kleine, den Mäusen fehlende Kralle, die
an den Vorderfüßen statt des Daumens haben. D
Ratten sollen erst 1544 mit den Schiffen aus Amer
nach Europa gekommen seyn; welches auch nicht u
glaublich ist, da man in den Schriften der Alten weder
Namen noch Nachrichten von ihnen findet. Unter d
Mäusen, sonderlich unter denen, die sich außer den H
sern aufhalten, giebt es mancherley Verschiedenheit
in Ansehung der Farbe und Größe. So findet ma
z. B. in manchen Jahren eine große Menge röthl
brauner Mäuse, mit einem schwarzen Streife auf d
Rücken, die von einigen Schriftstellern Brandmäu
genannt werden. Bisweilen werden auch gelblic
weißfleckige, und ganz weiße Mäuse mit rothen Aug
gefangen. In Rußland trifft man sehr häufig die

eine Maus an, deren Länge etwa zwey Zoll, und de-
n Schwere noch nicht zwey Quentchen beträgt; daher
an ihr den Namen Zwergmaus beygelegt hat. Noch
ehr Verschiedenheiten von diesen Thieren werden Sie
dem vortrefflichen Werke des berühmten Hrn. Hofr.
on Schreber finden, welches er unter dem Titel:
ie Säugthiere in Abbildungen nach der Natur
it Beschreibungen, heftweise herausgiebt.

Der Hamster, welchen einige auch die große
eldmaus und andre das Kornferkel nennen, hat
t den Hausratten eine große Aehnlichkeit, aber ei-
n etwas dickern Kopf, und ist auch etwas größer.
er Rücken ist ist braun, der Unterleib schwarz, und
Seiten, welche eine röthliche Farbe haben, sind
t drey weißen Flecken oder Streifen besetzt. Man
det auch bisweilen Hamster, die ganz schwarz sind.
nerhalb der Kinnbacken hat er zwey Taschen, die
mit Getraide anzufüllen pflegt, welches er in seine
terirrdische Wohnung trägt. Denn er gräbt sich
, wie ein Kaninchen, und macht aus seinen Höh-
drey Abtheilungen, wovon ihm die eine zur Woh-
ng, die andre zum Magazine, und die dritte zur Be-
derung der Reinlichkeit dient. Er ist ein sehr zor-
es und beißendes Thier; er springt sogar den Pfer-
, die ihm zu nahe kommen, an das Maul, und
ibt daran hängen. Das Fleisch ist eßbar, und das
l giebt, wegen der feinen Haare, ein gutes Pelz-
ck ab.

Die Zieselratte, welche vorzüglich in Venedig,
atien, Ungarn und Polen gefunden wird, und in
Schriften der Naturforscher auch unter dem Na-
n Erdzeisel und Suslik vorkömmt, ist in Anse-

hung der Backentaschen und Größe dem Hamster, Ansehung der Farbe und Gestalt aber mehr dem Mu melthiere ähnlich; sie hat auch keinen so dicken und ste ken Leib, wie der Hamster, keine äußerlichen Ohre sondern nur unter dem Haare verborgene Hörlöche und eine aschgraue Farbe. Sie macht sich ebenfal Löcher in die Erde, und füllt sie mit Nüssen, Eichel und Getraide an.

Die Wassermaus, welche nicht nur in Euro sondern auch in Asien sehr häufig gefunden wird, ist u gefähr so lang, aber etwas dicker, als die Ratte, v welcher sie sich auch durch die kürzere, sehr dicke Schno ze, durch die weniger hervorragenden Ohren, und du den kleinern, mit kurzen Haaren besetzten Schwa unterscheidet. Die Haare auf dem Rücken sind bra und mit gelblichen vermischt, an dem Unterleibe al schmutzig weiß. Diese Maus hält sich nicht nur an d Ufern der Flüsse, Bäche und Teiche, sondern auch f feuchten Wiesen und Aeckern auf; sie kann gut schwi men, obgleich ihre Füße mit keiner Schwimmhaut v sehen sind, und lange unter dem Wasser aushalt. Ihre Nahrung besteht in kleinen Fischen, Frösch, Wasserinsecten, und bisweilen auch in Wurzeln u Kräutern.

Außer dieser gemeinen Wassermaus oder Wass ratte giebt es noch eine andre Rattenart, die sich g am Wasser aufhält, und gut schwimmen kann. Sie hat große, schwarze, hervorstehende Augen, und ü jedem Auge drey lange Borsten. Ihre Farbe ist ob wärts gelbroth, und an den Seiten fällt sie ins Gra Die Länge ihres Körpers beträgt über neun Zoll, u der Schwanz, welcher fast eben so lang ist, als r

Ki=

örper, hat gegen zweyhundert schuppige Hautringe. ieſe Thiere ſollen aus Aſien nach Europa gekommen yn, und die Gewohnheit haben, von Zeit zu Zeit aarenweiſe auszuwandern; daher ſie von einigen chriftſtellern **Wanderratten** genannt werden. Sie mmen häufig in die Städte und Häuſer, und fallen cht nur andre Mäuſe und Ratten, ſondern auch Hüh- r und Tauben an, unter denen ſie oft eine große Nie- rlage anrichten.

Die **Feldmaus**, nehmlich die ſogenannte **kleine eldmaus**, hat mit der Waſſermaus in Anſehung der ibesgeſtalt, Farbe und Beſchaffenheit des Haars eine oße Aehnlichkeit. Sie unterſcheidet ſich aber von rſelben nicht nur durch die Größe, ſondern auch durch re Art zu leben; denn ſie iſt nicht größer, als eine ge- ine Maus, und begiebt ſich niemals ins Waſſer, idern bewohnt nur die Felder, Gärten und Wälder, o ſie von Eicheln und Getraide lebt. Wenn dieſe iere häufig zum Vorſchein kommen, ſo richten ſie ei- große Verwüſtung auf den Feldern an. Zum Glück er dauert ihre große Anzahl nicht lange, weil ſie ein- der ſelbſt auffreſſen, ſobald es ihnen an Nahrungs- tteln fehlet.

Die **Wurzelmaus** iſt etwas größer, als die kleine ldmaus, mit der ſie ſonſt eine große Aehnlichkeit hat, nn man den kleinern Kopf, die kleinern Augen, und kürzern, von den Haaren ganz bedeckten, Ohren aus- nmt. Der Rücken hat eine gelbe, mit Schwarz un- miſchte, der Unterleib aber eine weißgraue Farbe. ieſe Mäuſe, welche man vorzüglich in Siberien fin- , haben die Gewohnheit, unter dem Raſen runde

Nester auszuhöhlen, und nicht weit davon noch besonder ansehnliche Vorrathskeller auszugraben, die sie mit einer großen Menge, meist esbarer und sehr sauber gereinigter Wurzeln anfüllen, welche den Winter über zu ihrer Nahrung dienen. Man findet oft acht bis zehn Pfund Wurzeln in solchen Gruben, die von den Einwohnern der Siberischen Gegenden, wo es viel dergleichen Mäuse giebt, fleißig aufgesucht und ausgeleert werden. Diese Mäuse stellen auch oft große Wanderungen haufenweise an, kommen aber gemeiniglich im Herbst wiederum zurück in ihren gewöhnlichen Aufenthalt.

Der Siebenschläfer, welcher auch Rellmaus und Schlafratze genannt wird, weil er, wie die Murmelthiere, den Winter mit Schlafen in seinen Schlupfwinkeln zubringt, ist beynahe so groß, wie das Eichhorn, dem er auch in der Gestalt des Körpers und des Schwanzes, welcher durchaus dicht mit Haaren besetzt ist, ziemlich gleich kömmt. Er hat aber nicht so lange, und beynahe kahle Ohren, kleinere Beine, und am Schwanze nicht so lange Haare, wie das Eichhörnchen, von welchem er sich auch durch die graue Farbe noch unterscheidet. Er bewohnet ebenfalls die Wälder, und springt mit vieler Behendigkeit von einem Baume zum andern. Seine Nahrung besteht in Eicheln, Bucheckern und Nüssen. Wenn der Winter herannahet, begiebt er sich in hohle Bäume oder in andre Höhlen, wo er sich ein Lager von Moos oder Blättern zubereitet, auf welchem er in einer zusammengerollten Gestalt, ohne alle Bewegung, bis gegen den Anfang des Frühlings liegen bleibt. Das Fleisch dieser Thiere, welche man vornehmlich in Italien, in der Schweiz, und in Steiermark antrift,

wird

urde von den alten Römern unter die besten Leckerissen gerechnet.

Die große Haselmaus, welche, wie die folgende Art, ihren Namen von den Haselnüssen, die sie gerne ißt, erhalten hat, ist nicht nur kleiner, als der Siebenschläfer, sondern auch anders gestaltet. Sie hat eine spitzigere Schnauze, längere Ohren, und einen kürzern Leib. Der Schwanz, welcher dem Körper an Länge gleicht, ist nur mit sehr kurzen Haaren, und blos an der Spitze mit einem Büschel langer Haare besetzt. Der obere Theil des Körpers ist rothfahl, mit einer grauen und schwärzlichen Mischung. Der Unterleib ist gelblich weiß. Diese Thiere, welche man nicht nur häufig in Polen und Preußen, sondern auch in andern Europäischen Ländern antrifft, die unter einem gemäßigten Himmelsstriche liegen, halten sich gemeiniglich in den Obstgärten, bisweilen auch in den Gebäuden, und zwar in den Löchern der Mauern auf. Sie gehen nicht nur den Nüssen, sondern auch andern Früchten, und vorzüglich den Pfirschen nach; daher sie den Obstgärten sehr nachtheilig sind. Gegen den Winter bereiten sie sich ein Lager von Gras und Blättern, und bringen diese ganze Zeit in einer völligen Erstarrung zu, wie die Siebenschläfer; daher sie auch von einigen Schriftstellern mit den demselben Namen belegt werden. Ihr Fleisch hat den übeln Geruch der Hausratzen an sich, und ist daher nicht eßbar.

Die kleine Haselmaus, welche in Italien häufig gefunden wird, ist ungefähr so groß, wie eine gemeine Maus, aber ein wenig dicker. Sie hat auch einen breitern Kopf, kürzere Ohren, größere, blitzende Augen, und einen dichtbehaarten Schwanz. Die Haare

auf den obern Theilen des Körpers sind blond un
rothfahl, am Unterleibe aber theils weiß, theils gelb
lich. Sie wohnt in den Wäldern, und macht sich
zwischen den Zweigen der Haselstauden und andre
Sträucher oder Bäume ihr Nest aus Kräutern un
Blättern. Den Winter bringt sie unter dem Stamme
oder in den Höhlen alter Bäume, ebenfalls schlafend zu
daher sie von einigen Schriftstellern die kleine Schlaf
ratze genannt wird.

Die Spitzmaus, welche die meisten itzigen Na
turforscher von dem Mäusegeschlecht absondern, und si
als eine eigne Gattung betrachten, hat ihren Name
von der spitzigen Schnauze erhalten, die blos von de
Nase und Oberlefze gebildet wird, welche weit über di
Unterlefze hervorgeht. Sie scheint eine Mittelgat
tung zwischen den Mäusen und Maulwürfen zu seyn
doch hat sie noch eine größere Aehnlichkeit mit den
Maulwurfe, als mit der Maus. Ihre Augen sin
zwar etwas größer, aber eben so versteckt, als bey den
Maulwurfe, und viel kleiner, als bey der Hausmaus
Die gemeine Spitzmaus, die in den meisten europäi
schen Ländern, so wie auch in Asien, gefunden wird
hält sich nicht nur in den Wäldern und auf dem Felde
sondern auch auf den Kornböden und in den Ställe
auf, und verbirgt sich in kleinen Löchern, die sie sich
mit der Schnauze und den Klauen ausgräbt. Wege
ihres starken und unangenehmen Geruchs, welcher ih
in einigen Gegenden den Namen Bisammaus zugezo
gen hat, ist sie den Katzen zuwider; daher sie von ih
nen zwar verfolgt und getödtet, aber nicht gefressen wird
In einigen Gegenden findet man auch Wasserspitz
mäuse, die eine rothbraune Farbe, und ungefähr ein

Läng

ånge von drey Zoll haben. Sie wohnen meistentheils n Quellen und kleinen Flüssen, an deren Ufer sie sich öcher graben, aus welchen sie bey Tage selten zum Vorhein kommen. Unter den ausländischen Arten dieses Näusegeschlechts ist vorzüglich diejenige merkwürdig, elche der berühmte Petersburger Naturforscher, Herr Pallas, in Siberien entdeckt hat. Sie hat eine räunliche Farbe, und einen runden, am Leibe aber zuammengezogenen Schwanz. Sie wiegt nicht viel ber ein Quentchen, und wird daher für das kleinste nter allen bisher bekannten vierfüßigen Thieren gehalen. Es giebt auch in Siberien eine kleine ungeschwänzte Spitzmaus, die aber etwas größer ist, als ie itzt genannte, und ungefähr 38 Gran wiegen soll.

Der Leming, dessen Vaterland Norwegen ist, daer er auch die norwegische Maus genannt wird, hat iemlich die Gestalt einer gemeinen Maus, nur einen ürzern Schwanz und einen größern Körper, dessen Länge ngefähr fünf Zoll beträgt. Auch in der Farbe unterheidet er sich sehr von unsern Hausmäusen; denn der Kopf ist theils schwarz, theils gelblich, der Körper röthch, und mit verschiednen schwarzen Flecken und Streien bis an den Schwanz bezeichnet, der nur einen halen Zoll lang, und mit schwärzlichgelben Haaren besetzt t. Diese Mäuse, welche oft in großer Anzahl erheinen, und alsdenn erschreckliche Verwüstungen auf en Feldern anrichten, haben dieses besondere an sich, aß sie heerdenweise von einem Orte zum andern ziehen, nd immer ihren Zug in gerader Linie fortsetzen, so daß e, wenn sie an ein Wasser kommen, durchschwimmen, ie ihnen im Wege liegenden Schiffe besteigen, und auf

der

der andern Seite wieder herunterklettern, um ihre Richtung nicht zu ändern. Sie bellen fast wie die kleine Hunde, und fürchten sich vor nichts. Auf denjenigen der sie schlagen will, gehen sie muthig los, und vertheidigen sich gegen ihn mit grimmigen Bissen. Sie beissen auf den Wiesen und Feldern die Wurzeln des Grases und Getraides ab; daher sie unter die schlimmste Landplagen gehören. Der Pöbel in Norwegen glaubt von diesen Thieren, daß sie vom Himmel fallen. Ihre große Anzahl dauert selten lange, weil sie einander selbst bekriegen und auffressen. In Rußland giebt es eine ähnliche, nur etwas kleinere, unter dem Namen Pestruschka, bekannte Mäuseart, die auch, wie der Norwegische Leming, bisweilen große Wanderungen unternimmt.

Die Erdmäuse, welchen dieser Name von ihrem gewöhnlichen Aufenthalte unter der Erde beygelegt worden ist, haben einen dicken Kopf, sehr kleine Augen, keine äußere Ohren, große Vorderzähne, die sich in eine breite Schneide endigen, einen sehr kurzen, oder auch gar keinen Schwanz, und fünf starke, zum Durchgraben der Erde sehr geschickte Zehen an den Vorderfüßen. Hierunter gehören die beyden, von den Naturforschern unter dem Namen Maulwurfsmaus und Blindmaus beschriebenen Arten, die vorzüglich in Rußland gefunden werden. Die Maulwurfsmaus, deren ganze Länge nicht viel über drey Zoll beträgt, hat schwärzliche braune Haare, und pflegt, wie der Hamster und Maulwurf, die Erde zu durchwühlen, um Zwiebeln und Wurzeln zu ihrer Nahrung aufzusuchen. Die Blindmaus, welche auch bisweilen unter dem Russischen Namen Slepez angeführt wird, hat bräunliche und

unter

ntermischte aschgraue Haare. Aeußerlich bemerkt man eine Augen; doch trifft man kleine Augäpfel unter der anz darüber hingewachsenen Haut an. Die Länge des Körpers beträgt ungefähr 8 Zoll. Außer diesen beyen aber rechnet man noch einige andre ausländische Arn unter die Erdmäuse, z. B. den Blesmoll, den Sandmoll, und die Scharrmaus, wovon das oben erühmte Schreberische Werk in der vierten Abtheiung ebenfalls sehr gute Beschreibungen und Abbildungeh liefert.

Das Beutelthier, sonst auch Beutelratze, Saige und Philander genannt, ist ein americanisches hier, dessen Gestalt Sie aus beygefügter Abbildung Tab. XVII.) ersehen können. Den Namen Beutelthier hat es deswegen erhalten, weil das Weibchen n Unterleibe einen Beutel hat, den es vermittelst bendrer Muskeln schließen und öffnen kann. In diem Beutel, welcher die Säugwarzen bedeckt, trägt ie Mutter ihre Jungen, so lange dieselben noch zart nd, und wenn ihnen eine Gefahr drohet. Die Farbe ieses Thiers, dessen Länge, ohne den Schwanz zu rechen, zwölf bis sechzehn Zoll beträgt, ist auf dem Rüen gelb oder braun, auf dem Bauche aber weiß und elblich; doch giebt es noch mehrere Verschiedenheiten on dieser Thierart, wovon einige unter dem Namen Opossum und Faras bey den Schriftstellern vorkomen. Die Nahrung des Beutelthiers besteht vorzügch in Vögeln, und es soll dem Federvieh eben so gehrlich seyn, als der Fuchs. Es klettert fleißig auf die Bäume, welches ihm leichter wird, als das Gehen uf der Ebene. Bisweilen hängt es sich mit dem

Schwanze

Schwanze an einen Baumast, um in dieser Stellung desto besser die Vögel zu ertappen.

Einige neuere Naturforscher rechnen unter das Geschlecht der Philander noch verschiedne andre Thiere, die nicht mit Beuteln am Unterleibe versehen sind, aber doch sonst in der Bildung des Körpers dem Beutelthier gleichen. Unter diesen ist vorzüglich die surinamische Buschratte merkwürdig, welche ungefähr die Größe einer gemeinen Hausratte, aber einen gelbbraunen Oberleib und weißlichen Unterleib hat. Der kahle Schwanz ist sehr lang und zum Umwickeln eingerichtet. Das Weibchen hat eine sehr große Liebe gegen ihre Jungen, die sie auf eine besondre Art zu retten sucht, wenn sie eine Gefahr bemerkt. Sie schlägt nehmlich den Schwanz über den Rücken, auf welchen sie ihre Jungen springen läßt; diese rollen ihre Schwänze um den Schwanz der Mutter, die alsdenn mit ihnen eilfertig an einen sichern Ort flieht. Man hat daher dieses Thier mit dem Aeneas verglichen, der, wie Ihnen bekannt seyn wird, seinen Vater aus dem brennenden Troja auf dem Rücken trug, und es den surinamischen Aeneas genannt.

Der Gerbo, oder Jerbuah, welcher im Deutschen von einigen Schriftstellern der asiatische Springer oder der Springhase genannt wird, weil man ihn in Asien antrifft, hat so ziemlich das äußerliche Ansehen und die Größe einer Hausratte. Die Hinterfüße aber, welche nur drey Zehen und keine Haare haben, sind viel länger als die Vorderfüße, die gemeiniglich in den Haaren seines Felles versteckt liegen, so daß es scheint als ob er keine Vorderfüße hätte. Er geht auch blos auf den Hinterfüßen, und braucht die vordern nur zum

Esse

ssen. Sein Gang aber besteht meistentheils in lauter Sprüngen, von denen jeder ihn drey bis vier Schuh weiter bringt. Der Rücken ist mit bräunlichen, der Unterleib aber mit weißlichen Haaren besetzt; die Füße, die Nase und die Ohren sind fleischfarbig. Der Schwanz ist dreymal länger, als der Körper, und hat am Ende einen Büschel Haare. Diese Thiere graben sich ein, wie die Kaninichen, schlafen den Tag über, und nähren sich von Gras und Getraide.

Der Känguruh, welcher erst kürzlich auf den neuesten Reisen um die Welt in Südamerica entdeckt worden ist, und von dem Herrn Hofrath von Schreber ebenfalls unter die Beutelthiere gerechnet wird, hat eine große Aehnlichkeit mit dem Jerbuah, den er aber an Größe weit übertrifft, indem er gemeiniglich so groß wie ein Schaaf wird. Der Kopf, der Hals, und die Schultern sind, in Vergleichung mit den übrigen Theilen, sehr klein. Die Vorderfüße, welche fast nur zum Scharren und Anpacken dienen, sind nicht länger, als ein Zoll, und werden von dem Känguruh, der immer aufgebäumt zu sitzen pflegt, gemeiniglich dicht an die Brust gehalten; die Hinterfüße aber haben eine Länge von zwey bis drey und zwanzig Zoll. Der Körper ist größtentheils mit mäusefarbigen oder gelblich grauen Haaren besetzt, und der am Rumpfe ziemlich dicke Schwanz, der mit dem Körper einerley Länge hat, wird gegen die Spitze zu immer dünner und dünner. Das Thier ist überaus lebhaft, und macht sehr große Sprünge. Sein Fleisch soll einen sehr guten Geschmack haben.

Hundert und zwanzigster Brief.

Ehe ich in der Beschreibung der übrigen fünfzehige Thiere fortfahre, will ich erst die in Ihrem letzten Brie enthaltene Frage beantworten, warum ich bey der Be schreibung der Thiere des Rattengeschlechts den soge nannten Rattenkönig mit Stillschweigen übergange habe. Dieses ist nehmlich deswegen von mir gesch hen, weil der Rattenkönig nicht ein besondres Thier is wie Sie zu glauben scheinen, und weil man überhaup noch darüber streitet, ob die Rattenkönige von der Na tur oder von der Kunst hervorgebracht würden. Ma sagt gemeiniglich, die alten Ratten, wenn deren vie bey einander wären, verwickelten ihre Schwänze o dergestalt in einander, daß sie nicht im Stande wäre sich wieder von einander zu trennen. Eine solche Ge sellschaft von Ratten mit verwickelten Schwänzen n ist dasjenige, was man einen Rattenkönig nennt, d aber wahrscheinlicher Weise sein Daseyn meistentheil nur einer Betrügerey oder einem Muthwillen zu dank hat. Ich verlasse also diesen unbedeutenden Köni und komme zum Maulwurfe, welcher mit den Spi mäusen in Ansehung der Schnauße und des Haars ei ge Aehnlichkeit hat; aber in Ansehung der Füße u des Schwanzes sehr von ihnen unterschieden ist. D Zehen an den Vorderfüßen, welche beynahe den Me schenhänden gleichen, stehen seitwärts, und sind dah desto geschickter zum Graben. Der Schwanz ist ku und ein wenig behaart. Der Maulwurf ist ni blind, wie man sonst gemeiniglich glaubte; er hat v überaus kleine Augen, die sich nicht bemerken lass wenn man das Thier nicht ganz nahe betrachtet.

vollkommner aber sein Gesicht ist, desto vollkommner
t sein Gefühl und Gehör. Das Haar, welches bey
n Maulwürfen in unsern Gegenden eine schwarze Far-
hat, ist so sanft, wie Seide; daher giebt das Fell
eser Thiere ein vortreffliches Pelzfutter. In Holland
ebt es auch weiße, und am Vorgebirge der guten Hoff-
ung solche, die eine grünliche und goldgelbe Farbe ha-
n. Der Goldmaulwurf aber soll nicht unter die
nfzehigen Thiere gehören, sondern an den Vorder-
ßen nur drey Zehen haben; auch soll er sich durch den
inzlichen Mangel des Schwanzes und der Augen, an
ren Stelle nur weißliche Flecke stehen, von unsern
Maulwürfen unterscheiden. In verschiedenen Gegen-
n von Asien und America werden röthliche, schwarz
d weiß gefleckte, und mit andern Farben gezierte
Maulwürfe gefunden. Die Nahrung dieser Thiere,
welche sich künstliche Wohnungen unter der Erde ma-
n, besteht in Kröten, Fröschen, Insecten, Würmern
d jungen Wurzeln.

Daß man die Fledermäuse ebenfalls unter die
ierfüßigen Thiere setzet, wird Ihnen vielleicht wunder-
r vorkommen; weil diese Thiere, wenn man sie nur
i Vorbeyfliegen, bey dem matten Lichte der Dämme-
ung betrachtet, so ziemlich das Ansehen der Vögel ha-
n. Wollen Sie sich aber die Mühe geben, eine
Fledermaus zu fangen, und sie mit einiger Aufmerksam-
eit in der Nähe zu betrachten, so werden Sie finden,
aß dieses Thier nichts, als den Flug, mit den Vögeln
emein hat. Es ist eben sowohl vierfüßig, als die bis-
her beschriebenen Thiere. Jeder Fuß hat fünf Zehen,
die mit scharfen Nägeln besetzt sind. Vier Zehen an
den Vorderfüßen sind sehr lang, und laufen durch die

Flügel, welche in einer Haut bestehen, die mit de
Körper an beyden Seiten zusammenhängt. Der Ko
ist nicht in einen Schnabel, sondern in eine große, dic
Schnauße verlängert, und das Maul enthält eine dich
Reihe spitziger Zähne von verschiedner Größe. Der Kö
per ist nicht mit Federn, sondern mit Haaren besetzt. D
Fledermäuse legen auch keine Eyer, wie die Vöge
sondern gebähren lebendige Jungen, und säugen sie
ihren Brüsten. Den Tag über verstecken sie sich
dunklen Oertern, weil sie das Licht nicht vertragen kö
nen, und kommen nur des Nachts zum Vorschei
um Fliegen, Mücken, und Schmetterlinge zu fange
worinnen vornehmlich ihre Nahrung besteht. Sie si
auch große Freunde von Speck, Unschlitt, und allen A
ten von Fett. Den Winter bringen sie in einer völ
gen Erstarrung zu. Einige begeben sich gegen den A
fang dieser Jahreszeit in alte Keller, hohle Bäum
und Klüften der Felsen, wo sie sich gemeiniglich n
den Hinterfüßen an die Decke, oder an die Wände a
zuhängen, und in dieser Lage ohne alle Bewegung b
gegen das Ende des Winters zu bleiben pflegen.

Es giebt mehr als eine Art von Fledermäusen; bl
unter den Europäischen hat man sieben Arten bemer
die vornehmlich in Ansehung der Ohren und der Schno
ße von einander unterschieden sind. Bey einigen s
die Ohren eben so lang, als der Körper; viele hab
vier Ohren, und bey einer Art ist das Gesicht wie
Hufeisen gestaltet.

In den übrigen Welttheilen trifft man sehr gro
Fledermäuse an, die auch in der Gestalt des Kopfes v
den unsrigen sehr abweichen, und den Einwohnern
Schad

schaden verursachen. Auf den Inseln Ternate, Bour-
n, Madagascar, und in einigen benachbarten Gegen-
n, findet man eine Fledermaus, welche so groß wie
ne Henne ist, ein röthlichbraunes Haar, und einen
undskopf hat; daher sie der fliegende Hund von
ternate genannt wird. Dieses Thier fliegt sowohl
y Tage, als auch bey Nacht herum, tödtet das Fe-
rvieh, ingleichen andre kleine Thiere, und fährt so-
r auf die Menschen zu, welche es bisweilen mit grau-
nen Bissen verwundet. Das Fleisch dieser Feder-
us aber wird für eine gute Speise gehalten.

In verschiednen Gegenden des heißen Erdstrichs,
b vorzüglich in America, giebt es eine Fledermaus,
lche ungefähr die Größe einer Taube hat, und so-
hl den Menschen, als auch den Thieren, wenn sie
lafen, das Blut aussauget, ohne ihnen dabey so wehe
thun, daß sie davon erwachen; daher man ihr den
men Vampir oder Blutsauger, der auch von ei-
en Schriftstellern dem fliegenden Hunde von Ter-
te gegeben wird, beygelegt hat. Trifft der Stich ei-
r solchen blutsaugenden Fledermaus eine Ader, so
bt der Mensch, ohne es zu merken.

Hundert ein und zwanzigster Brief.

Von Stachelthieren sind zweyerley Gattungen be-
nt, der Igel und das Stachelschwein, welche
ht nur in Ansehung ihrer Gestalt und Stacheln, son-
n auch in Ansehung der Größe von einander unter-
schieden sind. Der Igel, (Tab. XVII.) welcher in

den meisten Europäischen Ländern, und überhaupt fa
in der ganzen alten Welt, nur nicht in sehr kalten Ge
genden gefunden wird, ist nicht viel über neun Zo
lang, ohne den Schwanz zu rechnen, dessen Länge un
gefähr einen Zoll beträgt. Er hat kleine, hervorra
gende Augen, eine kurze, runde Schnauze, und rund
breite, in die Höhe gerichtete Ohren. Doch find
man auch in einigen Gegenden einen langöhrige
Igel, der sonst, wenn man die langen, ovalen Ohre
ausnimmt, von dem in unsern Gegenden bekannte
Igel nicht merklich unterschieden ist. Der Kopf, d
Rücken und die Seiten sind mit dichten Stacheln, d
ungefähr eine Länge von anderthalb Zoll haben, hing
gen das Gesicht, der Unterleib, und die Füße mit dü
nen, kurzen Haaren besetzt. Durch Hülfe seiner St
cheln ist der Igel im Stande, sich gegen die stärkst
Hunde, und gegen andre Thiere zu vertheidigen, den
er sich sonst wegen seiner geringen Stärke nicht wide
setzen, und aus Mangel der Hurtigkeit nicht entflieh
könnte. Wenn sich ihm ein Hund oder andre Thie
nähern, so legt er sich geschwind in eine Kugel zusa
men, damit ihn sein Gegner nirgends anrühren kan
ohne sich an seinen Stacheln zu verwunden. Er lä
sich auch eher zerreißen, als aus dieser Lage bringe
wofern man ihn nicht in ein Gefäß mit Wasser lege
denn auf diese Art wird er genöthiget, seine vorige G
stalt wieder anzunehmen, um Athem holen zu könne
Er hält sich gemeiniglich in den Wäldern auf, und näh
sich von Wurzeln, Kräutern, Obste, Mäusen, Käfer
und andern Insecten, welche er des Nachts aufsuc
Denn so lange es Tag ist, bleibt er in seinen Schlu
winkeln, wozu er sich meistentheils hohle Bäume
wähl

lähret. Den Winter bringt er mit Schlafen, oder vielmehr in einer Erstarrung zu. Das Fleisch dieses Thiere wird zwar gegessen, es soll aber eine schlechte Speise seyn.

Das Stachelschwein (Tab. XVIII.) hat mit dem Schweine, außer den borstenartigen Haaren und der grunzenden Stimme, nichts gemein. Es hat einen spitzen Kopf, eine gespaltene Schnauze, wie der Hase, kleine Augen, und Ohren, wie Menschenohren. Es ist viel größer, als der Igel; denn seine Länge beträgt gemeiniglich zwey bis drittehalb Schuh. Seine Stacheln, welche braun und weiß, oder gelblich geringelt, und viel länger, als die Stacheln des Igels sind, haben eine große Aehnlichkeit mit den Federkielen. Die längsten sind sechs Zoll, und die längsten, welche auf dem Rücken stehen, zwölf bis funfzehn Zoll lang. Auf dem Kopfe, über dem Nacken, und am Unterleibe, imgleichen auch zwischen den Stacheln, befinden sich borstenartige Haare, wovon die mittelsten auf dem Nacken fast einen Schuh lang sind. Diese Haare kann das Thier eben so, wie die Stacheln, nach Belieben in die Höhe richten, und wieder sinken lassen. Das erste geschieht vorzüglich, wenn es zornig gemacht wird. Sonst erzählte man auch von diesen Thieren, daß sie die Gewohnheit hätten, ihre Stacheln von sich zu schießen, wenn sie verfolgt würden. Diese Sage aber ist von den neuern Naturforschern, die Gelegenheit gehabt haben, lebendige Stachelschweine zu beobachten, für ganz unrichtig befunden worden. Das Stachelschwein ist übrigens weder ein wildes, noch grimmiges Thier. Es nährt sich im Stande seiner Freyheit vorzüglich von Wurzeln und wilden Beeren; es frißt auch gern Hül-

senfrüchte, Weintrauben und andre Gartengewächse daher es für die Gärten ein gefährlicher Feind ist. Das Fleisch ist eßbar, aber etwas unschmackhaft. Man findet diese Thiere am häufigsten in den heißesten Gegenden von Africa und Indien; doch giebt es auch in Americ eine Art von Stachelschweinen, die aber von der itzt beschriebenen Art in vielen Stücken unterschieden sind. Das americanische Stachelschwein, Coendu oder Cuandu genannt, ist weit kleiner, als das africanisch indem seine Länge, ohne den Schwanz zu rechnen, nicht viel über sechzehn Zoll beträgt. Es hat eine kürzere Schnauße, und nicht so lange Stacheln, wie das afr canische Stachelschwein; denn die längsten Stachel sind ungefähr drittehalb Zoll lang; hingegen hat es e nen längern, mit Stacheln besetzten Schwanz. Sein Fleisch soll eben so gut, wie das Fleisch eines Spanfe kels schmecken.

Man findet bisweilen in den Stachelthieren, un besonders in einer Art von Igeln auf Malacca und d Sundaischen Inseln einen Stein, ungefähr von d Größe einer welschen Nuß, welcher sich in der Galle blase dieser Thiere erzeugt, und unter dem Nam Piedra del Porco, oder Schweinstein bekannt i Diese Steine, welche oft mit tausend Gulden bezah und in Gold gefaßt wurden, hielt man ehedem für e ne kräftige Herzstärkung, und für ein vortreffliches G gengift wider verschiedene Krankheiten; allein heut Tage werden sie von verständigen Aerzten nicht me geachtet.

Hundert zwey und zwanzigster Brief.

Die Affen sind vorzüglich deswegen merkwürdig, weil sie unter allen vierfüßigen Thieren, in Ansehung der äußerlichen Bildung, die meiste Aehnlichkeit mit dem Menschen haben; welches sich vorzüglich von den ungeschwänzten Affen behaupten läßt. Es giebt nur einige wenige Merkmale, wodurch sich die äußere Gestalt ihres Körpers von der Gestalt des menschlichen Körpers unterscheidet. Die Nase der Affen ist unten platt, das Maul von den Augen weiter entfernt, und der Scheitel viel flächer, als bey dem Menschen. Auch haben diese Thiere einen etwas weiter hervorstehenden Vorderkopf, und einen abgesonderten Knochen, worinnen die vier obern Vorderzähne stecken. Ihre Hinterfüße, denen die Waden fehlen, sind mehr Händen, als unsern Füßen, ähnlich, indem sie keine Ferse, und überdieses lange Zehen, wie ihre Finger, haben. Bey den meisten Affen hat auch der Bau des Mauls noch etwas besonderes; denn es befinden sich darinnen gemeiniglich zwey Säcke oder Beutel, die auf dem Unterkiefer liegen, und den Affen dazu dienen, diejenigen Speisen aufzubewahren, die sie nicht gleich verzehren wollen. Man findet diese Thiere, von denen schon über vierzig Arten bekannt sind, nicht nur in Asien und Africa, sondern auch in Amerika, jedoch nur in den heißen Ländern, und zwar selten außerhalb der Zone, welche zwischen den Wendecirkeln liegt. Die meisten Arten wohnen zu hunderten und tausenden bey einander, legen gemeinschaftliche Magazine an, stellen Schildwachen aus, und bestra-

sen diejenigen, die sich einer Nachläßigkeit schuldi
machen. Ihre gewöhnlichste Nahrung besteht in Ob
und andern Früchten, welche sie, wegen ihrer G
schicklichkeit im Klettern, von den höchsten Bäume
sehr leicht herunterholen können. Die Weibchen d
Affen bringen gemeiniglich nur ein bis zwey Jun
auf einmal zur Welt, welche sie eben so, wie die In
dianer ihre Kinder, auf dem Rücken tragen, und, wen
sie dieselben säugen wollen, in die Arme nehmen. Ueber
haupt suchen sie alles das nachzuahmen, was die Men
schen vornehmen; und dieser Neigung zur Nachahmun
der menschlichen Handlungen bedienen sich die Indi
ner, um sie zu fangen, mit vielem Vortheile. S
ziehen z. B. unter den Bäumen, auf denen sie Affe
bemerken, ihre Stiefeln einigemal aus und an, geh
hierauf fort, und lassen kleine Stiefeln, die besonde
hierzu verfertiget, und inwendig mit Leim bestrich
sind, unter den Bäumen stehen. Weil nun die Aff
ihnen dieses nachthun, die Stiefeln aber nicht wied
von den Füßen bringen, auch darinnen nicht gut fo
gehen können, so gerathen sie den Indianern leicht
die Hände. Einige fangen diese Thiere auch auf f
gende Art. Sie bestreichen nehmlich ihr Gesicht, v
den Augen der Affen, mit Honig, und lassen bey
Weggehen einen Topf mit Leim zurück, womit h
nach die Affen ihr Gesicht beschmieren, und dadu
geblendet werden. Durch starke Getränke, n
welchen diese Thiere sehr begierig sind, kann man
ebenfalls fangen, wenn man einige damit angefü
Gefäße in die Gegend setzt, wo sie sich aufhalt
und sich stellt, als wenn man selbst davon trän
Denn sobald die Affen davon trinken und berauscht
werd

erden, schlafen sie ein, und lassen sich alsdenn icht fangen.

Wenn ein Affe von einem Menschen oder Thiere ngegriffen wird, so kommen ihm die andern, welche ieses sehen, zu Hülfe. Ihre Waffen sind Steine und bgebrochene Zweige, in deren Ermangelung sie sich uch ihrer Excremente bedienen, die sie ihren Feinden n den Kopf werfen. Sie besitzen viel natürliche Geschicklichkeit, und können abgerichtet werden, den Bratieß umzudrehen, das Gefäße zu scheuern, auf dem Seile zu tanzen, und andre dergleichen Verrichtungen orzunehmen. Sie lernen auch die menschliche Sprache hr bald verstehen, sind aber nicht im Stande, Wörr nachzusprechen, ob sie gleich eben so gut, wie die Menschen, alle Werkzeuge haben, welche zur Bildung er Töne nöthig sind.

Man theilt das Affengeschlecht gemeiniglich in drey Hauptclassen ein, nehmlich in eigentliche Affen, in Paviane, und Meerkatzen. Die eigentlichen Affen ind ungeschwänzt, und haben entweder ein kurzes oder verlängertes Maul; die letztern pflegt man daher Hundsköpfige Affen zu nennen. Die Paviane haben einen sehr kurzen, und die Meerkatzen einen sehr angen Schwanz. Die merkwürdigsten Arten unter en eigentlichen oder ungeschwänzten Affen, die nur in er alten Welt, jedoch nicht in Europa, gefunden werden, ind der Orang-Utang, der Gibbon, der gemeine Affe, und der Magot oder Hundskopf. Der Orang-Utang, welcher auch im Deutschen den Namen Waldmensch führet, hat die meiste Aehnlichkeit mit dem Menschen, wiewohl dieselbe nach der Beschreibung des berühmten Herrn Campers nicht so groß ist, als man

sonst immer geglaubt hat. Er hat nicht, wie di meisten andern Affen, inwendig in den Backen, sondern a der Luftröhre zwey Beutel, auch keine Schwielen im Ge säß, welches ganz mit Haaren bedeckt ist. Das Ge sicht, die Ohren, die Hände, und die Füße sind un behaart. In den Reisebeschreibungen und in de Schriften der Naturforscher findet man zwey Arten vo diesen Thieren angeführt, die aber nur vorzüglich i Ansehung der Größe von einander unterschieden sind Der größere Orang-Utang oder der Pongo, wel cher auch von einigen Troglodyt genannt wird, un in den heissesten Gegenden von Africa sich aufhält kömmt fast einem erwachsenen Menschen an Länge gleich und übertrifft ihn noch an Stärke; der kleinere Wald mensch aber, der auch Jocko oder Enjoko un Chimpanze genannt wird, und auf dem beygefügte Blatte (Tab. XIX.) abgebildet ist, erreicht ungefäh eine Länge von drittehalb bis drey Fuß. Diese Thie re, welche abgelegene, dichte Wälder in Ostindien un in einigen africanischen Ländern bewohnen, sind nich so bösartig und wild, wie die Baviane und Meerka tzen. Sie lassen sich sehr leicht zahm machen, un ohne Schläge, durch bloße Worte und andre Zeiche regieren. Sie setzen sich, wenn sie nur ein wenig ab gerichtet sind, wie die Menschen, zu Tische; bedienen sich auf eine sehr geschickte Art der Messer, Gabel, un Löffel; essen und trinken fast alles ohne Unterschied, je doch am liebsten Früchte und Milch.

Der Gibbon, (Tab. XIX.) welcher auch in ei nigen Reisebeschreibungen unter dem Namen Fefe vor kömmt, ist, dem Gesichte nach, dem Menschen fast noc ähnlicher, als der Orang-Utang, von welchem er sich

aba

ber vorzüglich durch die Backentaschen, und durch die ußerordentliche Länge seiner Arme unterscheidet, die beyahe eben so lang sind, als der Körper und die Hinteriße zusammen genommen. Der Körper hat bey den rößern Thieren dieser Art eine andre Farbe, als bey den einern; allein das Gesicht ist fast bey allen fahlbraun. Die größten Affen dieser Art, welche ebenfalls in Ostindien efunden werden, und von sehr sanftem Naturell sind, reichen eine Länge von vier Fuß, und haben eine hwarze oder schwärzliche Farbe. Der kleinere Gibon, der vorzüglich in Malakka gefunden wird, und wachsen zwey bis drey Fuß lang ist, hat eine braune arbe, die aber am Unterleibe ins Hellgraue fällt. Das Gesicht ist beym größern und kleinern Gibbon mit nem Kreise von weißgrauen Haaren eingefaßt.

Der **gemeine Affe**, welcher am häufigsten aus frika und Asien nach Europa gebracht wird, und viel einer ist, als die vorhergehenden Arten, hat einen inglichen Kopf, ein kurzes, plattes Gesicht, und einen ahlen Hintern. Er besitzt viel Lebhaftigkeit, und kann uch ein kaltes Klima vertragen.

Der **Magot** oder **Hundskopf**, welcher sich in em Innern von Africa aufhält, hat eine große Aehnchkeit mit dem gemeinen Affen, von dem er sich nur urch das längere Gesicht, durch die hervorstehende undsschnauze, und durch seinen größern, mit dunkelraunen und gelbgrauen Haaren besetzten Körper unrscheidet.

Die **Baviane**, oder die **kurzgeschwänzten Affen**, haben ein längliches Gesicht, Beutel in den Backen, eine breite, erhabene Schnauze, spitzige Nägel,

und

und Schwielen an dem Gesäße. Sie gehen gemeiniglich auf vier Füßen, und sind überaus wild und unverschämt. Die größte Art, wovon ich hier (Tab. XX.) eine Abbildung beygefügt habe, erreicht ungefähr die Größe eines Fleischerhundes. Der Mandrill oder Boggo, welcher ebenfalls unter diese Classe gehört, ist nicht viel kleiner, unterscheidet sich aber von dem hier abgebildeten und eigentlich sogenannten Baviane, durch das violetfarbige Gesicht, über welches einige tiefe Furchen in schiefer Richtung gegen die Schläfe hinlaufen. Der Wanderu, ein Bavian aus Ceylon, hat ein weit ausgebreitetes Haupthaar, und einen ansehnlichen, weißen, oder schwarzen Bart. Der Maimon, welcher vorzüglich auf der Insel Sumatra gefunden wird, und nicht so wild ist, wie die übrigen Baviane, hat einen kahlen dünnen, und eben so, wie bey den Schweinen, gekrümmten Schwanz, daher er auch insgemein der Affe mit dem Schweinschwanze genannt wird.

Die langgeschwänzten Affen, oder die sogenannten Meerkatzen, machen die größte Zahl aus; denn man findet von diesen Affen mehr als dreyßig Arten in den Schriften der Naturforscher angeführt, und es ist gewiß, daß es noch mehrere Arten giebt, weil der größte Theil der Länder, wo sie sich aufhalten, noch sehr wenig bekannt ist. Einige haben ein kurzes, andre hingegen ein verlängertes Maul; einige sind mit einem Barte versehen, andre haben keinen Bart. Diejenigen Meerkatzen, welche man in Asien und Africa findet, haben Beutel in den Backen, welche den americanischen Meerkatzen fehlen. In Ansehung der Größe und Farbe trifft man ebenfalls einen sehr großen Unterschied unter diesen Thieren an. Einige Arten gleichen

em ſtärkſten Fleiſcherhunde an Größe; andre ſind kaum groß, wie ein Eichhörnchen. Es giebt ſchwarze, raune, gelbe, buntgefleckte, und noch anders gezeichnete Meerkatzen. Einige ſind ſehr wild und unbändig; andre ngegen laſſen ſich ohne große Mühe zahm machen. Die meiſten bedienen ſich ihres langes Schwanzes, wie ner Hand. Sie wickeln die Spitze deſſelben um die eſte der Bäume, und halten ſich nicht nur damit an, enn ſie auf- und niederſteigen, oder wenn ſie auf den Bäumen ſchlafen, ſondern ſie ſchleudern ſich auch öfters rmittelſt deſſelben von einem Baume auf einen andern. Zeil ich aber in eine zu große Weitläuftigkeit gerathen ürde, wenn ich mich in eine Beſchreibung und Abbil- ung der verſchiedenen Arten einlaſſen wollte, ſo habe ich er nur von drey Arten eine Abbildung beygefügt, nehm- h von dem Affen mit der Chineſermütze (Tab. XX.), n dem Mone und dem Coaita (Tab. XXI.), damit ie ſich doch einigermaßen einen Begriff von dieſen hieren machen können.

Der Nutzen, welchen die Affen den Menſchen ver- affen, iſt nicht beträchtlich. Ihr Fleiſch iſt ein lechtes Eſſen, ob es gleich in vielen Gegenden faſt s einzige Wildpret der Indianer iſt. Bey einigen ten von Affen findet man einen braunen Stein, wel- r bisweilen die Größe einer welſchen Nuß hat, und ſchabt wie der Bezoar riecht; daher man ihn Affen- zoar zu nennen pflegt. Dieſen Steinen, wovon man s Stück oft mit hundert und mehr Thalern bezahlt, rd eine ſchweißtreibende und dem Gifte widerſtehende raft, wahrſcheinlicher Weiſe ohne hinlänglichen Grund, geſchrieben.

Die

Die Thiere desjenigen Geschlechts, welches man durch den Namen Maki bezeichnet, haben einige Aehnlichkeit mit den Affen, besonders in Ansehung ihrer Lebensart und ihrer Geschicklichkeit im Klettern; daher sie auch sonst von den meisten Schriftstellern in die Classe der Affen gesetzt wurden. Ihr Kopf aber gleicht ehe dem Kopfe eines Fuchses, als eines Affen, und de Rücken dieser Thiere ist stark gebogen. Die meiste sind mit einem langen Schwanze versehen; es giebt aber auch ungeschwänzte. Unter die letztern gehört de Loris, ein lebhaftes Thier, welches sich auf der Insel Ceylon in den Wäldern aufhält, und ungefähr die Größe eines Eichhörnchens erreicht. Die Farbe seines Kopfs und Rückens ist braun mit Aschgrau vermengt, und di Farbe des Unterleibes weißgelblich. Der Mongu hingegen, der Vari, und der Mokoko haben lang Schwänze, und zwar hat der letztere, nehmlich de Mokoko, welcher vorzüglich auf der Insel Madagaske gefunden wird, einen schwarz und weiß geringelte Schwanz. Die größten von diesen Thieren erreiche ungefähr die Größe einer Katze. Es giebt auch a den philippinischen und moluckischen Inseln einen flie genden Maki, der ebenfalls geschwänzt und etwa größer ist, als eine Katze, und oberwärts schwärzlic graue, am Unterleibe aber gelbbräunliche Haare ha Er fliegt auf eben die Art, wie das fliegende Eichhorn nehmlich vermittelst einer Haut, die zwischen dem Hals den Beinen und dem Schwanze ausgespannt ist.

Hundert drey und zwanzigster Brief.

Das Wieselgeschlecht, wovon ich Sie in meinem utigen Briefe unterhalten will, ist an dem schmächgen, langgestreckten Leibe, und an den kurzen Füßen nntlich. Es gehören darunter das gemeine Wiel, das Frett, das Hermelin, der Iltis, der Marr, der Zobel, die Pharaonsmaus, und der Ceynische Fuchs.

Das gemeine Wiesel, welches fast in allen Welteilen gefunden wird, hat einen spitzigen Kopf, ohnfehr wie die Spitzmaus, steife Barthaare, und klei schwarze Augen. Der Körper ist etwa sieben Zoll, r Schwanz zwey Zoll, und die Füße nur einen Zoll ng. Die Farbe auf dem Rücken ist gemeiniglich aßroth, am Unterleibe aber weiß. Es giebt aber ch ganz weiße Wiesel. Der Aufenthalt dieser Thiere, lche einen unangenehmen Geruch von sich geben, sind e Steinritzen, Heuböden, und Viehställe. Sie richn in den Hühnerställen und Taubenschlägen große Verüstungen an, weil sie nicht nur die Eyer verzehren, sonrn auch die Hühner und Tauben erwürgen, um ihnen s Blut auszusaugen.

Das Frett, oder das sogenannte Kaninichenwiel, welches seinen Ursprung aus Africa hat, itzt aber ch in Spanien, England, Holland, und andern Euäischen Gegenden gefunden wird, ist etwas größer, s das gemeine Wiesel, dem es sonst größtentheils an estalt gleich kömmt. Die Farbe des Haars ist bey sen Thieren, die ebenfalls einen sehr widerlichen Geh haben, überaus verschieden. Einige sind gelblich,

einige

einige fahl, andre weiß, und noch andre schwarz. S
gehören unter die ärgsten Feinde der Kaninichen, welch
sie bey dem Halse anzupacken pflegen, um ihnen da
Blut auszusaugen. Man macht sie daher zahm, un
richtet sie zur Kaninichenjagd ab. Vorzüglich bedie
man sich derselben, um die wilden Kaninichen aus ihre
unterirdischen Wohnungen in die davor gestellten Net
zu treiben.

Das Hermelin, dessen Fell, wie Sie wissen, sel
geschätzt wird, ist ebenfalls etwas größer, als das g
meine Wiesel, dem es sonst sehr gleicht; daher es au
von vielen das große Wiesel genannt wird. Ve
dem kleinen oder gemeinen Wiesel unterscheidet es si
nur vorzüglich durch die Farbe, welche im Winter ga
weiß ist, im Sommer hingegen ins bräunliche fäll
und durch die schwarze Schwanzspitze, die auch i
Winter ihre Farbe behält, und den kleinen weißen Wi
seln mangelt. Man findet es vorzüglich in Siberi
und Lappland. Seine vornehmste Nahrung besteht
Eyern, Vögeln, Mäusen und Fischen.

Der Iltis, welcher auch, wegen seines unleidlich
Gestanks, Stinkthier und stinkendes Wiesel genan
wird, hat einen langen Hals, eine länglichte Schna
ze, und einen breiten, eingedruckten Rücken. D
Länge des Körpers beträgt 20 bis 22, und des Schwa
zes ungefähr 6 Zoll. Das Fell, welches ein gut
Pelzwerk abgiebt, enthält zweyerley Haare, nehml
kurze gelbe, und lange, die an der Warzel aschgra
an den Enden aber schwärzlich und bräunlich sind. I
rede aber itzt nur von demjenigen Iltis, welchen m
in unsern Gegenden und überhaupt in Deutschland e
trifft. Denn da dieses Thier fast in allen Europäisch

Länd

ndern gefunden wird, die unter dem gemäßigten
immelsstriche liegen; so werden Sie ohne Zweifel
von von selbst vermuthen, daß es nicht überall völlig
en dieselbe Farbe und eben dieselbe Größe, wie bey
is haben werde. So giebt es z. B. in Rußland und
einigen Gegenden von Polen einen braunen, gelb und
ißig getiegerten Iltis, welchem man daher den Na-
en des Tiegeriltis beygelegt hat. Der Aufenthalt
ser Thiere ist gewöhnlich unter hohlen Bäumen, zwi-
en Steinhaufen und in andern Höhlen, welche sie
meiniglich des Nachts verlassen, um auf Raub aus-
gehen. Sie überfallen die Kaninichen, die Hühner,
nten, Tauben und kleinern Vögel, in deren Ermangelung
sich mit Mäusen, Ratten und Fröschen behelfen. Sie
d auch sehr begierig nach Honig, den sie im Winter
s den Bienenstöcken zu holen pflegen. In America
bt es ähnliche Thiere, die aber eine etwas längere
chnauße, einen längern Schwanz, und fünf weiße
reifen auf dem Rücken haben. Auch in den übrigen
elttheilen findet man dergleichen, die entweder unter
r allgemeinen Benennung der Stinkthiere und
ouffeten, oder unter ihren besondern Namen von den
chriftstellern angeführt werden. Hierunter rechnet
n das Conepatl, den Cinche, die Zorille und
h andre Arten, welche sich ihres Gestanks statt der
affen gegen ihre Feinde zu bedienen pflegen. Denn
nn sie nicht entfliehen können, so bespritzen sie ihre
rfolger mit einer entsetzlich stinkenden Feuchtigkeit, wo-
ch die Luft auf hundert Schritte weit angesteckt wird,
r lassen einen fast eben so übelriechenden Dampf von
ch, den weder Menschen noch Hunde vertragen kön-
n. Es gehören aber nicht alle ausländische Stink-

thiere in diese Ordnung, weil einige derselben an d
Vorderfüßen nur vier Zehen haben.

Der Marder, dessen Fell noch höher, als das F
des Iltis geschätzt wird, kömmt dem Iltis an Grö
und Gestalt sehr nahe. Man unterscheidet aber d
Steinmarder und Baummarder. Der Stei
marder oder Hausmarder, welcher diese Namen de
wegen erhalten hat, weil er sich in alten Mauern u
in den Häusern, vornehmlich in Ställen und Scheun
aufhält, ist etwas kleiner, als der Baummarder od
Feldmarder, welcher nur in den Wäldern wohn
und gemeiniglich die Buchen und Tannen zu seine
Aufenthalte wählet. Der Steinmarder ist dunk
braun, und hat eine weiße Kehle; der Baummard
aber, dessen Fell dem Felle des Steinmarders weit v
gezogen wird, hat eine hellbraune Farbe, und eine gel
Kehle. Diese Thiere richten unter den Hühnern, Ta
ben und Vögeln eben so große Niederlagen an, als d
Iltis. Wenn es ihnen aber an Gelegenheit fe
Hühnerställe und Taubenschläge zu besuchen; so n
men sie mit Maulwürfen, Mäusen, und Fröschen v
lieb. Im Sommer und Herbste suchen sie auch Ob
Beeren, und Honig zu ihrer Nahrung auf.

Der Zobel, (Tab. XXII.) welchen man auch d
sibirischen Marder nennt, weil er dem Marder, w
chem er aber in der Größe nicht völlig gleich kömm
sehr ähnlich ist, und vorzüglich in Sibirien gefund
wird, hat dunkelbraune oder schwärzliche Haare, u
ernährt sich ebenfalls von allerhand Geflügel, ingleich
von Mäusen, Ratten, und Eichhörnchen. Bisweil
sollen auch ganz weiße Zobel gefunden werden. D
die Zobelhäute unter die kostbarsten Pelzwerke gehör
braun

b uche ich Ihnen wohl nicht erst zu sagen. Ein schö-
n, recht dunkelbraunes oder vielmehr schwärzliches Zo-
b ell wird selbst in Rußland sehr oft mit sechzig und
hr Thalern bezahlt.

Die Pharaonsmaus oder Pharaonsratze, sonst
ch Manguste und ägyptisches Wiesel genannt,
l Aegypten das Vaterland dieses Thieres ist, hat
ngefähr die Größe einer Katze, und so ziemlich die
Aldung des Marders. Das Haar ist steif, und die
F be desselben theils weißlich, theils schwärzlich; der
Schwanz fast so lang als der Körper, und nahe bey
em Rücken sehr dicke. Die Nahrung der Pharaons-
ra n, welche sehr reinliche Thiere sind, besteht in
Mausen, Ratten, Schlangen, Eidechsen, und vor-
z ich in Crocodilleyern, welche sie aus dem Sande,
wo ein sie von den Crocodillen gelegt werden, heraus-
zu raben pflegen; und wegen dieser Gewohnheit, in
de Erde, wie die Schweine, zu wühlen, haben einige
di n Thieren auch den Namen Schweinsratzen bey-
ge gt, ob sie gleich sonst keine Aehnlichkeit mit einem
Schweine haben. Man hat sie daher in Aegypten zu
Hausthieren gemacht, und bedient sich derselben, um
die Häuser von Mäusen, Ratten, und Schlangen rein
zu halten.

Der ceylonische Fuchs, welcher auch das ceylo-
nische Wiesel heißt, weil er auf der Insel Ceylon ge-
fu den wird, und in Ansehung des Kopfes dem Wie-
se in Ansehung des Körpers aber dem Fuchse gleicht,
hat röthliche, mit grauen untermischte Haare, die ziem-
lich lang sind, und einen rauchen und dicken Schwanz.
Er wühlt beständig die Erde auf, klettert, wie eine

Katze, auf die Bäume und Wände, und nährt sich vorzüglich von Wurzeln, Pflanzen, Regenwürmern und Spinnen.

Hundert vier und zwanzigster Brief.

Da Ihnen die Gestalt und die Eigenschaften, nebst den gewöhnlichen Arten der Hunde hinlänglich bekannt sind, so werden Sie sich ohne Zweifel an einigen kurzen Anmerkungen über diese Thiere begnügen, die sonst wegen ihrer natürlichen Fähigkeiten und wegen ihrer Treue sehr merkwürdig sind. Man rechnet sie unter die Classe der fünfzehigen Thiere, weil die Vorderfüße fünf Zehen haben, obgleich die Hinterfüße nur in vier Zehen abgetheilt sind. Sie haben in beyden Kinnladen sechs Vorderzähne von ungleicher Länge, einzelne lange, spitze und gekrümmte Eckzähne, und über zwanzig vielzackige Backzähne. Alle Hunde tragen den Schwanz krumm in die Höhe gebogen, und zwar meistentheils nach der linken Seite; wodurch sich die eigentlichen Hunde von dem Wolfe, dem Fuchse, und andern Thieren unterscheiden, die von den Naturforschern unter das Geschlecht der Hunde gerechnet werden. Ob übrigens alle Hunde, von denen man schon mehr als dreyßig Verschiedenheiten kennt, von einer einzigen Art abstammen, oder ob man Ursache habe, mehr als einen ursprünglichen Stammvater dieser Thiere anzunehmen, darüber sind die Naturforscher noch nicht einig. Der berühmte Graf von Büffon behauptet die erste Meynung, und hält dafür, daß alle Hunde von dem Schäferhunde abstammen; welches aber von vielen Naturforschern in Zweifel gezo-

gen

g wird, da man schon unter den in unsern Gegenden b annten Hunden, z. B. unter den Haushunden, Dopsen, Bullenbeißern, Jagdhunden, Windspie- l , Pudeln, Dachshunden und Bologneserhund- chen einen überaus großen Unterschied antrifft. In Sibirien und in einigen Gegenden von America findet an noch ganze Heerden wilder Hunde, welche die Einwohner dieser Länder auffangen, um sie zu schlach- en und zu essen; weil das Fleisch dieser Thiere gar ht unschmackhaft, und ihr Fett sehr gesund ist. Man ut diese Thiere in den nördlichen Ländern auch noch zu eine andre Art, nehmlich man spannt sie vor die Schlitten, wozu sie sich leicht abrichten lassen. In den Schriften der Pariser Akademie der Wissenschaften ist das Jahr 1715 kömmt ein merkwürdiges Beyspiel von einem Hunde vor, der reden gelernt hatte.

Der Wolf unterscheidet sich von dem Hunde, außer der Größe, in welcher ihm aber doch auch manche Hunde gleich kommen, blos durch den geraden Schwanz, und durch die drehenden Augen, welche im Finstern funkeln. Seine Länge beträgt ungefähr zwey Ellen, bisweilen auch etwas mehr. Die jungen Wölfe sind fuchsroth, die alten aber grau. In den kalten Ländern findet man auch ganz weiße Wölfe. Die schwarzen sind überaus selten. Der Wolf ist von Natur plump und feige; blos der Hunger macht ihn muthig und beherzt. Er hält sich in den Wäldern auf, die er gemeiniglich nur des Nachts in Gesellschaft mit einander verläßt, um auf Beute auszugehen. Er greift Pferde, Kühe, Schweine, vornehmlich Schaafe und Ziegen, selten aber, und nur bey dem heftigsten Hun-

ger, auch Menschen an. Er wird fast in der ganz alten Welt, nehmlich in Europa, Asien, und Afric doch nicht mehr so häufig, als ehemals, gefunden; w man ihn in einigen Ländern, wegen seiner Schädlichke ganz ausgerottet hat. Auch in einigen Gegenden v America hat man Wölfe bemerkt, die aber etwas kl ner, als die europäischen, seyn sollen. Daß wir d sen Thieren unsre Wildschuren zu verdanken haben, wi Ihnen schon längst bekannt seyn.

Der sogenannte Goldwolf oder Schnellwo welcher in der Barbarey, auf dem Vorgebirge der g ten Hoffnung, und in vielen Gegenden von Asien gefu den wird, wo er unter den Namen Adive, Ad und Jackhal oder Schackal bekannt ist, weicht verschiednen Stücken von dem itzt beschriebenen gemein Wolfe ab. In Ansehung des Kopfes und Leib gleicht er zwar dem Wolfe, in Ansehung des Schwe zes aber, welcher gerade und langhaarig ist, hat mehr Aehnlichkeit mit dem Fuchse; daher er von ei gen Schriftstellern unter die Füchse gerechnet wird. ist auch viel kleiner, als der eigentliche Wolf, aber was größer, als der Fuchs. Die Farbe seines Ha ist ein helles und glänzendes, mit Grau untermisch Gelb, und deswegen ist er im Deutschen Goldw genannt worden. Er ist eben so räuberisch und flei fressend, als der gemeine Wolf, und geht des Nac schaarenweise auf den Raub aus; vornehmlich soll sehr begierig nach Menschenleichnamen seyn, und i selben aus den Gräbern herausscharren.

Der Fuchs ist von dem Hunde fast durch nich als durch den geraden und langhaarigen Schwanz, terschieden. Er heulet und bellt auch bisweilen en

, wie die Hunde. Es giebt nicht nur rothe Füchse, elches die gemeinsten sind, sondern auch weiße, schwar-, und blaue, oder vielmehr bläulich graue, die man er nur in den nördlichsten Ländern findet. Die warzen Füchse mit glänzendem Haare, das silberfär-ge Spitzen hat, sind die seltensten und theuersten; il ihre Farbe sich nicht verändert. Ein einziges Fell rd selbst in Rußland, wo man dergleichen Füchse an-fft, oft mit 60 bis 70 Thalern bezahlt. Diejenigen, lche auf dem Rücken mit einem schwarzen Kreuze ge-chnet sind, und daher Kreuzfüchse genannt werden, ha-n ebenfalls einen großen Werth, und kommen auch nur es den nördlichsten Ländern. Der sogenannte Brand-fchs ist etwas kleiner, als der gemeine rothe Fuchs, n dem er sich auch durch die dunklere Farbe und warze Schwanzspitze unterscheidet.

Die Füchse graben sich unter der Erde, und vor-glich unter den Bäumen, ansehnliche Höhlen, die hr als einen verborgenen Ausgang haben. Diese nen ihnen zu ihrem Aufenthalte, wenn das Wetter rmisch ist, und zur Erziehung ihrer Jungen. Sie men auch ihre Zuflucht dahin, wenn sie verfolget rden. Sie sind große Freunde von jungen Hasen, ninichen, Hühnern und Vögeln; doch verachten sie ch die Maulwürfe und andre kleinere Thiere nicht. s Obst, und sonderlich die Weintrauben sind ihnen nfalls sehr angenehm; daher man sie in den Gärten n Weinbergen eben so ungern, als in den Hühner-llen sieht. Die List dieser Thiere wird Ihnen schon s den Erzählungen der Poeten bekannt seyn.

Hundert fünf und zwanzigster Brief.

Den Namen Halbfuchs hat man denjenigen Thiere gegeben, welche in Ansehung der Schnauze, der Zä ne und des Kopfs überhaupt, ingleichen in Ansehun des Geruchs dem Fuchse ähnlich sind. Es gehören u ter dieses Geschlecht der Coati, der Coati-mondi, d Genette, und das Zibetthier; von einigen Gelehrte wird auch der Dachs darunter gerechnet, dem m noch den Honigsucher oder Ratel beyfügen kann.

Der Coati, ein americanisches Thier, welches au wegen seines Vaterlandes und wegen einer kleinen Aehl lichkeit mit dem Fuchse der brasilianische Fuchs genan wird, hat ungefähr die Länge einer Katze, aber ein etwas dickern Körper, der mit langen Haaren bekleid ist, welche auf dem Rücken eine aschgraue, oder gra braune Farbe und schwarze Puncte, am Unterlei aber eine röthliche Farbe und weiße Puncte haben. D Oberlippe ragt über die Unterlippe hervor. Die Vo derfüße, welche dieses Thier wie Hände gebraucht, si nicht so lang, wie die Hinterfüße. Der Schwanz schwarz und gelblichweiß geringelt. Die vornehm Nahrung dieser Thiere besteht in Hühnern, Vögel Eyern und Früchten, welche sie sich selbst von den Bä men herunterholen.

Der Coati-mondi, welcher ebenfalls in Ameri gefunden wird, kömmt in Ansehung der Größe und d Gestalt des Körpers größtentheils mit dem itzt beschr benen Coati überein, unterscheidet sich aber von den selben durch die längere, hervorragende, und beweglic Nase; daher er im Deutschen von einigen Schriftst

rn Nasenfrett und Rüsselträger, und zwar zum Unterschiede von dem vorigen Coati, welchem man den Namen des braunen Rüsselträgers gegeben hat, der rothe Rüsselträger genannt wird. Denn er hat rothe oder gelbbraune Haare, und einen schwarzbraunen, gelblich oder weiß geringelten Schwanz; doch giebt es auch dergleichen Thiere, welche braungrau sind, und einen einfärbigen Schwanz haben.

Die Genette, welche auch Genettkatze und spanische Katze genannt wird, ob sie gleich der Katze in nichts, als in Ansehung der Größe und des Schwanzes gleich kömmt, hat eine schmale Schnauze, welche spitzig zuläuft, einen schmächtigen Leib, und kurze Füße. Das weiche, dichte Haar hat eine dunkelbraune Farbe mit einem safrangelben Glanze. Ueber den ganzen Körper sind schwarze Flecken reihenweise ausgebreitet. Der Schwanz ist schwarz und weiß geringelt. Man findet diese Thiere, welche einen Bisamgeruch von sich geben, nicht nur in der Türkey, sondern auch in Spanien. Sie lassen sich leicht zahm machen, und ernähren sich von Ratzen, Mäusen, und Fröschen; daher man sich ihrer statt der Katzen zu bedienen pflegt. Das Fell wird von den Kürschnern zu Muffen und zur Verbrämung der Pelze gebraucht.

Das Zibetthier, welches von einigen auch Zibetkatze genannt, und vorzüglich in Asien gefunden wird, kömmt der Genette sowohl in Ansehung der Größe, als auch in Ansehung der Gestalt ziemlich gleich. Das Haar hat verschiedne Farben, weiß, braun, schwarz, und grau, welche durch einander vermischt sind, und lange Streifen und große Flecken bilden. Der Schwanz ist braun und weiß geringelt. Der Zibet, von welchem

dieses Thier seinen Namen hat, ist eine dicke, flüßige Materie, wie Pomade, die anfangs weißlich oder grau aussieht, mit der Zeit aber braun wird. Man findet sie in einer Oeffnung, welche das Thier zwischen den Hinterbeinen hat.

Der Dachs, welcher von einigen Naturforschern in das Geschlecht der Bäre gesetzt, und in den meisten Europäischen Ländern, am häufigsten aber in der Schweiz und in Italien gefunden wird, hat einen Kopf, wie der Fuchs, welchem er auch ungefähr an Größe gleich kömmt, eine längliche, spitzige Schnautze, einen dicken Hals, kurze Füße, einen dickleibigen Körper, der mit borstenartigen Haaren besetzt ist, und einen kurzen, stumpfen Schwanz. Zwischen den Hinterbeinen befindet sich ein solcher Beutel, wie die Zibetthiere haben, der eine weißliche Materie enthält, die einen widrigen, aber nicht starken Geruch hat. Der Kopf ist weiß und schwarz gestreift, der Rücken grau, und die untere Seite schwärzlich oder braun. Der Dachs führt ein träges und einsames Leben; er bewohnt meistentheils nur die dicksten Wälder, wo er sich, vermittelst der starken Klauen seiner Vorderfüße, lange und krumme Höhlen ausgräbt, woraus er nur des Nachts hervorkömmt, um für seine Speise zu sorgen, welche in Ferkeln, Kaninichen, Federvieh, Insecten, Wurzeln, Pflanzen und Obste besteht. Den Winter bringt er größtentheils ohne Nahrung in seiner Höhle zu. Das Fell dieses Thiers läßt keine Feuchtigkeit durch; daher man es zu Jägertaschen und zum Beschlagen der Coffer gebraucht. Aus den Haaren werden Pinsel für die Maler verfertiget.

Der Honigsucher oder Honigdachs, welcher auf dem Vorgebirge der guten Hoffnung gefunden wird, wo er den Namen Ratel führt, hat eben so, wie der Dachs, dem er auch in der Größe gleich kömmt, sehr kurze Füße, die aber mit langen, hervorstehenden, scharfen Klauen besetzt sind. Die Farbe seiner steifen Haare ist theils aschgrau, theils schwarz. Er gräbt sich mit seinen langen Klauen tiefe Gruben unter der Erde, und sucht vorzüglich die Nester der wilden Bienen auf, nach deren Honig er sehr begierig ist; er geht auch daher oft einem kleinen Vogel nach, der durch seinen lockenden Laut die auf den Bäumen befindlichen Bienennester zu verrathen pflegt.

Hundert sechs und zwanzigster Brief.

Ich komme nunmehr, nach der anfänglich festgesetzten Ordnung, zu den Katzen und denjenigen Thieren, welche mit den Katzen eine Aehnlichkeit haben, und daher unter das Katzengeschlecht gerechnet werden. Diese Thiere haben sechs spitzige Vorderzähne in beyden Kinnladen, einzelne lange, keilförmige Eckzähne, und drey zackige Backzähne auf jeder Seite. Die Vorderfüße sind in fünf, die Hinterfüße aber in vier Zehen abgetheilt, und mit krummen, spitzigen Krallen besetzt, welche die Katzen in eine eigne Scheide zurückziehen können. Außer den zahmen Katzen, von denen Sie wohl keine nähere Beschreibung verlangen werden, giebt es auch hin und wieder noch viele wilde, vorzüglich in Africa und America. Sie gleichen den zahmen völlig in der Gestalt des Körpers, sind aber etwas größer. Sie

halten

halten sich in den Wäldern, und zwar gemeiniglich auf hohen Bäumen auf, wo sie auf junge Rehe, Hasen, Maulwürfe, Vögel, und andre dergleichen Thiere lauren, deren sie sich durch einen schnellen Sprung bemächtigen. Unter den ausländischen Katzen verdienen vorzüglich die angorischen angemerkt zu werden, deren Körper mit langen, seidenartigen Haaren bedeckt ist.

Den Katzen kommen der Luchs, der Parder, der Tieger, und der Löwe in Ansehung des Kopfes, der Barthaare und der Klauen, die sie zwischen den Zehen ebenfalls zurückbiegen können, sehr nahe; daher auch alle diese Thiere von einigen Naturforschern als ein einziges Geschlecht betrachtet werden. Die meiste Aehnlichkeit mit den Katzen hat der Luchs, welcher auch Hirschwolf genannt wird, weil er den Hirschen ein Wolf, das heißt, ein sehr gefährlicher Feind ist. Das vornehmste Merkmal, wodurch er sich von den Katzen unterscheidet, ist ein Büschel Haare, wie ein Pinsel gestaltet, an den Spitzen der Ohren, und der abgestumpfte Schwanz. Der Körper, dessen Länge über drittehalb Schuh beträgt, ist roth oder gelblich und schwarz gefleckt; doch giebt es auch gelbliche Luchse mit rothen Flecken. Die Felle dieser Thiere werden sehr geschätzt; die besten kommen aus Siberien. Ueberhaupt halten sich die Luchse vorzüglich in nördlichen Ländern, und zwar in den Wäldern auf. Sie klettern auf die Bäume, und springen den vorübergehenden Hirschen, Rehen, Schaafen, und andern dergleichen Thieren auf den Rücken, fassen sie alsdann bey der Gurgel, und saugen ihnen, sobald sie dieselben überwältiget haben, vor allen Dingen das Blut aus, worauf sie sich über das Gehirn

jirn machen; das übrige lassen sie oft liegen, wenn es ihnen nicht an hinlänglicher Beute fehlet. Noch eine Merkwürdigkeit von diesen Thieren ist das scharfe Gesicht, worinnen sie von keinem andern Thiere, nach der Meynung der meisten Schriftsteller, übertroffen werden.

Der **Parder**, welcher auch **Panther** genannt wird, und die englischen Doggen an Größe übertrifft, hat nicht so spitzige Ohren, auch keine Haarpinsel an denselben, wie der Luchs, und einen viel längern Schwanz. Die Haut ist braungelb und mit schwarzen, runden Flecken gezeichnet, welche aber nicht vollkommen rund sind, sondern bisweilen eine längliche, bisweilen eine solche Gestalt, wie die Hufeisen der Pferde, haben. Dieses Thier, wovon es nicht nur in Africa, sondern auch in Asien und America verschiedne Arten giebt, ist eben so scherzt und raubbegierig, aber nicht so grausam, als der Tieger. Mit dem Parder kommen die unter dem Namen **Leopard**, **Jaguar**, und **Unze** bekannten Thiere größtentheils überein; daher sie auch von einigen Schriftstellern für Arten von Panterthieren gehalten werden. Der **Leopard**, welcher sich in Africa aufhält, und gegen vier Fuß lang wird, hat einen bräunlich gelben, mit dicht an einander stehenden schwarzen Flecken bezeichneten Körper. Der **Jaguar**, ein americanisches Thier, ist bräunlich gelb, und hat dunkelbraune Flecken und Streifen. Der **Unze**, welcher von etwas milderer Art ist, und im nördlichen Asien wohnet, hat einen weißlichen Körper mit schwarzen Flecken.

Der Tieger kömmt in der Gestalt des Körpers dem Parder sehr nahe, ist aber um ein ansehnliches größer, auch anders gefleckt, als der Parder. Seine Länge beträgt neun bis zehn, auch bisweilen zwölf Fuß, und seine Höhe vier bis fünf Fuß. Er hat nicht runde, sondern lange, schwarze Flecken oder Streifen auf einem gelben Grunde, die von dem Rücken schief herunter laufen. Er ist unter allen vierfüßigen Thieren das geschwindeste und grausamste. Er fällt nicht nur den Löwen, sondern auch den Elephanten an, und reißt ihm den Rüssel ab, oder springt ihm auf den Nacken, und zerfleischt ihn. Er bleibt immer grausam und blutdürstig, wenn er auch noch so sehr gesättiget ist. Die Haut dieses schädlichen Thiers ist das einzige, was der Mensch von ihm nützen kann. Sie wird, wie die Haut des Parders, zu Mützen, Muffen und Pferdedecken gebraucht. Man findet die Tieger nur in Africa und Asien, und zwar nicht so häufig, als andre Raubthiere. Diejenigen americanischen Thiere, welche von einigen Schriftstellern ebenfalls Tieger genannt werden, weil man im gemeinen Leben diesen Namen gemeiniglich allen Raubthieren mit einer gefleckten Haut zu geben pflegt, gehören unter die Panterthiere.

Der Löwe ist noch nicht völlig so groß, wie der Tieger; denn die Länge der größten Löwen beträgt ungefähr acht oder neun Fuß, ohne den Schwanz zu rechnen, welcher fast vier Fuß lang ist. Er hat einen großen Kopf, ein fast viereckiges Gesicht, und einen schlanken Körper, dessen Farbe auf dem Rücken rothfahl oder gelblich, am Unterleibe aber weißlich ist. Der männliche Löwe trägt eine Mähne, nehmlich ein

langes

nges Haar, welches alle Vordertheile seines Leibes be-
eckt, und mit dem Alter immer länger wird. Die
öwin aber hat keine Mähne, und überhaupt kürzere
)aare. Das Ende des langen Schwanzes ist mit ei-
em Büschel langer Haare gezieret. Die Stimme die-
s Thiers besteht in einem fürchterlichen Brüllen, wel-
)es bisweilen, sonderlich wenn der Löwe zornig ist, so
ark wird, daß es dem Krachen des Donners nahe
ömmt. Fast alle vierfüßige Thiere zittern vor seinem
nblick, und suchen ihm auszuweichen; denn wenn er
ungrig ist, geht er auf alle Thiere los, die ihm in
n Weg kommen, sogar auf diejenigen, die ihn an
röße weit übertreffen. Doch hat man dieses bemerkt,
ß, wenn er Menschen und Thiere bey einander an-
ifft, er allemal über die Thiere, und niemals über
e Menschen herfällt, wofern er nicht von ihnen belei-
get wird. Er ist nicht so tückisch und grausam, wie
r Tieger. Er tödtet die Thiere nur, um sich zu sät-
gen, und niemals mehr, als er zu seiner Mahlzeit nö-
ig hat. Er verbindet mit seiner Stärke und Uner-
rockenheit viel Großmuth. Er verachtet die Belei-
gungen kleiner Feinde, und ist dankbar gegen diejeni-
n, die ihm eine Wohlthat erzeigt haben. Wegen
eser edlen Eigenschaften ist er von den Poeten zum Kö-
ge unter den vierfüßigen Thieren gemacht worden.
Wenn er jung gefangen wird, läßt er sich leicht zahm
achen, und zur Jagd abrichten. Ich habe selbst ein-
al einen solchen zahm gemachten Löwen gesehen, der
)ar eine sehr fürchterliche Gestalt und ansehnliche Größe
tte, aber sich von jedem fremden Menschen anfassen,
d als ein Reitpferd gebrauchen ließ. Man findet
e Löwen nur in den heißesten Gegenden von Africa

und

und Asien. Der sogenannte americanische Löw
welcher in Peru den Namen Puma führt, ist eigen
lich kein wahrer Löwe; denn er weicht von dem Löw
nicht nur in der Farbe und Größe, sondern auch in d
Gestalt und Lebensart weit ab. Er ist viel kleine
schwächer und feiger, als der wahre Löwe. Er hat ein
Kopf, der fast dem Kopfe des Panterthiers gleicht, u
keine Mähne. Er klettert auf die Bäume, welches d
africanische Löwe nicht thut, flieht vor den Mensche
und wagt sich blos an kleinere Thiere.

Hundert sieben und zwanzigster Brief.

Nun sind uns von den Thieren der neunten Ordnu
nur noch drey Gattungen übrig, der Bär, der Vie
fraß, und der Raton, von denen ich ihnen in meine
heutigen Briefe das merkwürdigste bekannt mach
will. Der Bär, welcher nicht nur in verschiednen E
ropäischen Ländern, sondern auch in Asien und Ameri
gefunden wird, unterscheidet sich von den übrigen Rau
thieren vorzüglich durch einen langhaarigen Körp
breite Fußsohlen, und einen kurzen Schwanz. Es gie
aber bey diesen Thieren, sowohl in Ansehung der Grö
als auch in Ansehung der Farbe und übrigen Merkma
einige Verschiedenheiten. Man findet schwarze, bra
ne, schwarz und weißschäckige, auch ganz weiße Bä
Die schwarzen, welche die größten und unschädlichst
sind, leben von Gras, Wurzeln, Waldfrüchten u
Ameisen; daher sie auch von einigen Ameisenbäre
nannt werden. Sie erreichen bisweilen eine Lär
von fünf bis sechs Schuh, und werden in Norweg

Schw

Schweden, und andern nördlichen Ländern gefunden. Sie braunen, welche man am häufigsten, und zwar nicht nur in kalten, sondern auch in gemäßigten Gegenden antrifft, sind etwas kleiner, aber viel schädlicher, indem sie Menschen und Thiere anfallen, in deren Fleische ihre vorzüglichste Nahrung besteht. Sie klettern auch gern auf die Bäume, wo sie Nester von Bienen merken, weil sie sehr begierig nach dem Honige sind; deswegen werden sie von einigen Schriftstellern Honigbäre genannt. Die weißen Bäre, welche sich in Rußland, Lithauen, und in der großen Tartarey, wie auch in einigen andern Gegenden aufhalten, sind gemeiniglich die kleinsten. Bey einigen Bären dieser Art sind die Haare ganz weiß, daher man sie Silberbäre zu nennen pflegt, bey andern aber mit schwarzen Haaren vermischt. Unter die weißen Bäre gehört auch der sogenannte Eisbär, welcher unter dem nördlichen Polarkreis, vorzüglich an den Küsten von Spitzbergen und den übrigen benachbarten Inseln des Eismeers wohnt, und sich gemeiniglich von Fischen und andern Wasserthieren nährt. Er hat einen längern Kopf, auch einen längern Hals, aber einen kürzern Schwanz, als die Landbäre, und kann sehr gut schwimmen. Die Länge seines Körpers beträgt meistentheils sieben bis acht Fuß, auch manchmal noch weit mehr.

Die Bäre sind sehr einsiedlerische Thiere. Sie wohnen nicht nur in den abgelegensten Gegenden, sondern jeder Bär hat auch seine eigene Höhle, und zwar meistentheils in einer ziemlichen Entfernung von den Höhlen der übrigen Bäre. Den Winter über, so lange der harte Frost dauert, bleiben sie gemeiniglich in ihren

Höhlen, wo sie sich ein Lager von Baumzweigen un Moos bereiten, ohne die geringste Nahrung zu sich z nehmen. Die Erzählung einiger alten Schriftsteller daß die jungen Bäre als unförmliche Fleischklumpen a die Welt kämen, und erst durch das Lecken ihrer Mü ter die gehörige Gestalt bekämen, ist eine Fabel. Da übrigens diese Thiere, welche nicht nur auf vier, sor dern auch auf zwey Füßen gehen können, sich zahr machen, und zu allerley Künsten abrichten lassen, wen sie jung gefangen werden, wird Ihnen wohl schon b kannt seyn. Die Bärentatzen gehören unter die Lecke bissen der Vornehmen. Das übrige Fleisch von den Bä ren wird wegen seines süßlichen Geschmacks nicht geachtet doch wird es von den Lappen und von verschiednen Siber schen Nationen sehr häufig gegessen. Das Fett wir geschmolzen, und nicht nur als ein Arzneymittel, sonder auch statt des Oels gebraucht. Die Häute dienen z Mützen, Pelzen, Muffen und Decken.

Der Vielfraß, welcher diesen Namen wegen se ner großen Gefräßigkeit bekommen hat, kömmt an G stalt dem Dachse ziemlich gleich, doch ist er um ei merkliches dicker, und noch einmal so groß. Er hat e ne längliche, gegen die Stirne zu dicke Schnauze, kurz abgerundete Ohren, kleine Augen, über welchen fünf stark Borsten stehen, eine kleine Nase, auf der Oberlippe vie Reihen langer schwarzer Bartborsten, einen kurzen Hals einen dicken Leib, einen gewölbten Rücken, niedrige Be ne, und einen kurzen, geraden Schwanz, der am Ende be haart ist. Der Rücken ist schwarz oder schwarzbraun, di Seiten aber und der Unterleib braunroth. Das Fell wir wegen der weichen, wie Seide glänzenden Haare, unte die kostbarsten Pelzwerke gerechnet. Man findet dies

Thier

Thiere vorzüglich in Lappland, Norwegen, und Sibe-
rien, wo sie sich in den Wäldern aufhalten, und auf den
Bäumen, wie der Luchs, die vorbeygehenden Thiere be-
lauren, indem ihr Gang zu langsam ist, als daß sie auf
der Ebene ihren Raub erhaschen könnten. Sie sprin-
gen den Rennthieren, Rehen, und andern dergleichen
Thieren, die größer sind, als sie selbst, auf den Nacken,
wo sie sich fest halten, und gleich zu fressen anfangen,
wenn auch das Thier mit ihnen davon läuft. Einige
ältere Schriftsteller erzählen, daß sie die Gewohnheit
hätten, sich nach einer reichlichen Mahlzeit zwischen zwey
Bäume zu drängen, um wieder zu einer neuen Mahlzeit
Platz zu machen. Allein von den neuern Naturforschern,
die Gelegenheit gehabt haben, sich in dem Vaterlande
dieser Thiere nach ihren Eigenschaften zu erkundigen,
sind dieser Erzählung widersprochen. Ja einige
Schriftsteller leugnen zwar nicht, daß dieses Thier sehr
gefräßig sey, zweifeln aber an der Richtigkeit der Mey-
nung, daß es die übrigen Raubthiere an Gefräßigkeit
übertreffe.

Das in einigen neuern Schriften unter dem Na-
men Wolverenne vorkommende Thier aus Hudsonsbay
wird ebenfalls für eine Art von Vielfraß gehalten, weil
es dem europäischen Vielfraß in der Bildung und Zeich-
nung größtentheils gleicht. Es soll ohngefehr die Größe
eines Wolfes haben, und sich, ungeachtet seiner Wild-
heit, leicht zahm machen lassen.

Der Raton oder Raccoon, welcher sich in Nord-
america aufhält, und gemeiniglich in hohlen Bäumen
wohnet, gleicht ebenfalls großentheils dem Dachse, und
wird ungefähr zwey Fuß lang. Er hat eine kurze, spi-
tze Schnauze, eine schwarzbraune Binde über die Au-

gen, auf dem Rücken braune, mit gelblichen und schwa
zen vermischte, an der Kehle und am Unterleibe ab
röthliche, mit weißen vermischte Haare, und einen la
gen, geringelten Schwanz. Er wird leicht zahm, u
nährt sich von Vögeln, Eyern und allerhand Gewäc
sen. Die Felle dieser Thiere werden häufig nach E
ropa gebracht, und Schuppen genannt, mit welche
Namen einige Schriftsteller auch die Thiere selbst b
zeichnen.

Hundert acht und zwanzigster Brief.

Die zehnte und letzte Ordnung der vierfüßigen Thi
enthält die Thiere mit verbundenen Zehen, wie Ihn
noch aus dem neun und achtzigsten Briefe bekannt se
wird. Man rechnet hierunter die Biber, die Fisch
tern, das Seekalb, das Wallroß, die Seekuh, d
Seebär, und den Seelöwen.

Der Biber (Tab. XVIII.), welcher unter
sinnreichsten und künstlichsten Thiere gehöret, untersch
det sich von allen übrigen vierfüßigen Thieren durch
breiten ovalen Schwanz, welcher über und über
Schuppen besetzt, und nur am obern Theile ein wen
behaart ist. Der Kopf ist etwas zusammengedrü
und die stumpfe, dicke Schnauze mit kurzen Barth
sten besetzt; die Augen sind klein, die Ohren rund u
behaart, der Leib dicke, der Rücken etwas gewöl
und die Beine ziemlich kurz. Jeder Fuß hat fünf
hen. An den Vorderfüßen sind die Zehen von einan
abgesondert, und mit langen, spitzigen Klauen besetzt, a
den Hinterfüßen aber mit einer starken Schwimmh
t.

rbunden, und mit breiten, ſtumpfen Nägeln bewaff-
t. Die Länge des Körpers beträgt gemeiniglich
ey Fuß, und des Schwanzes ungefähr einen Fuß.
ie gewöhnliche Farbe der Europäiſchen Biber iſt dun-
lbraun oder caſtanienbraun; in den Ländern aber, die
eit gegen Mitternacht liegen, giebt es ganz ſchwarze,
gleichen ganz weiße, und in einigen americaniſchen Ge-
nden grau und fahl gefleckte Biber. Die Haare
d von zweyerley Art; die eine Art iſt ungefähr
derthalb Zoll lang, glänzend, und ſo ſtark, wie Pfer-
haar; die andre Art iſt viel kürzer, und ſo weich, wie
eide. Zwiſchen den Hinterbeinen befinden ſich ſowohl
y dem Männchen, als auch bey dem Weibchen, eben
che Beutel, wie man bey dem Zibetthiere antrifft.
n dieſen Beuteln wird der ſogenannte **Bibergeil** er-
gt, welcher, ſo lange das Thier lebt, eine flüßige,
chte Materie iſt, die der Biber beſtändig aufzulecken
legt, um damit ſeinen ganzen Körper zu benetzen.
ußer dem Körper des Bibers verhärtet dieſe Ma-
ie, und bekömmt eine dunkelbraune Farbe. Sie
t einen ſehr ſtarken, widerwärtigen Geruch, und einen
arfen, bitterlichen Geſchmack. Man bedient ſich der-
ben wegen ihrer zertheilenden und nervenſtärkenden
raft in ſehr vielerley Krankheiten.

Die Biber halten ſich ſowohl auf dem trocknen Lan-
, als auch in dem Waſſer auf. In denjenigen Ge-
nden, welche von Menſchen fleißig beſucht werden,
fft man ſie gemeiniglich nur einzeln und zerſtreut an;
ngegen in Wildniſſen und in wenig bewohnten Ländern
hren ſie ein ſehr geſelliges Leben. Die einſamen, wel-
e ſich nur Höhlen in der Erde zu ihrem Aufenthalte
aben, pflegen einige Schriftſteller **Grubenbiber** zu

nennen. In Nordamerica versammlen sich die Bibe den Sommer über haufenweise in den Wäldern am Ufe der Flüsse und Seen, die süßes Wasser enthalten, un sich mit vereinigten Kräften sichere und dauerhafte Woh nungen zu erbauen. Den Anfang machen sie gemeinig lich mit Errichtung eines festen Damms, der bisweile hundert Fuß lang, und unten zwölf Fuß dicke ist. Di sem Damme verschaffen sie die gehörige Festigkeit durc größere und kleinere Bäume, die sie mit ihren scharfe Schneidezähnen durchsägen. Ihre Wohnungen selbs denen sie eine länglich runde Gestalt zu geben pfleger bauen sie auf ein angefülltes Pfalwerk ins Wasser, n he am Ufer, und versehen sie mit zwey Ausgänge wovon der eine nach dem Lande, der andre aber in Wasser führet. Gemeiniglich haben diese Wohnunge zwey bis drey Stockwerke, damit sie auch alsdenn no bewohnt werden können, wenn das Wasser anschwill und sind überdieses so geräumig, daß in jeder verschie ne Biber mit einander leben können. Ihre Nahrun besteht vorzüglich in jungem Laubholze und in frisch Baumrinde; im Nothfalle behelfen sie sich auch m Fischen. Das Fleisch dieser Thiere hat einen Fischg schmack an sich, und wird nur von den Indianern g gessen; der Schwanz aber behauptet auch bey den E ropäern einen ansehnlichen Rang unter den Leckerbiss der Vornehmen und Reichen. Die Biberfelle, sonde lich die schwarzen, gehören unter die besten Pelzwerl Aus den kurzen Biberhaaren werden Hüte, und a den langen Handschuhe, Strümpfe, und andre dergl chen Waaren verfertiget.

Unter das Bibergeschlecht rechnen einige Schri steller auch den Ondathra, ein nordamerikanisches Thi-

eil er in der Gestalt und Lebensart einige Aehnlichkeit
it dem Biber hat, ob ihm gleich die eigentlichen Kenn-
eichen des Bibergeschlechts mangeln. Denn er hat
einen schuppigen Schwanz, auch keine Schwimmhaut
n den Füßen; daher er nicht unter die Thiere mit ver-
undnen Zehen gesetzt werden kann. Man muß ihn
ielmehr als eine Mittelgattung zwischen dem Biber-
nd Rattengeschlechte betrachten. Er hat auch so ziem-
ch das Ansehen einer Wasserratte, und eine schwarz-
raune Farbe. Seine Länge beträgt eine halbe Elle,
hne den Schwanz zu rechnen, der neun Zoll lang ist.
im Sommer geben diese Thiere, besonders des Abends,
nen starken Bisamgeruch von sich, den man im Win-
r an ihnen nicht bemerkt; daher ihnen einige Schrift-
eller den Namen Bisamratten beygelegt haben. Ihre
elle und Haare können von den Kürschnern und Hut-
achern sehr gut gebraucht werden.

Die Fischottern, welche diesen Namen deswe-
en führen, weil sie sich vorzüglich von den Fischen
ähren, sind ungefähr eben so lang und dicke, wie der
)achs; sie haben aber weit kürzere Beine, einen plat-
n Kopf, eine sehr breite Schnauze, die mit dicken
Barthaaren von weißer und brauner Farbe besetzt ist,
nen kurzen Hals, einen länglichen Körper, und einen
ehaarten Schwanz, der nahe bey dem Körper dicke ist,
nd am Ende spitzig zugeht. Jeder Fuß hat fünf Zehen,
ie sowohl an den Vorderfüßen, als auch an den Hin-
rfüßen mit einer Schwimmhaut verbunden sind; da-
er diesen Thieren das Schwimmen viel leichter, als
ndern vierfüßigen Thieren wird. Sie verfolgen bis-
eilen ihren Raub bis unter das Wasser, wo sie sich
ber nicht lange verweilen, weil sie, ohne Luft zu schö-

pfen, nicht leben können. Außer den Fischen diene ihnen auch die Muscheln, Krebse, und Schnecken zu ih rer Nahrung. Sie halten sich in Höhlen an den Ufer des Meers und der Flüsse auf. Diejenigen, welch man an dem Strande des Meers findet, pflegt ma daher Meerottern oder Seeottern, diejenigen hing gen, welche die Ufer der Flüsse bewohnen, Flußotter zu nennen. Man findet die Fischottern, welche ihre schönen glänzenden Felles wegen vorzüglich merkwürdi sind, in verschiednen Ländern, und zwar am häufigste in den nordischen Meeren bey Kamtschatka und an de Küsten des Meeres, welches America von Asien trenn Es giebt braune, weiße, schwarze, und silbergraue. D braunen sind die gemeinsten, die schwarzen und silbe grauen aber die kostbarsten. Ein Fell von den schwa zen und silbergrauen Meerottern wird oft, wenn es rec schön ist, mit hundert und mehr Thalern bezahlt.

Man findet auch in einigen Gegenden von Deutsch land, vorzüglich aber in Polen und Rußland, eine kle nere Art von Fischottern, die unter den Namen Nör Krebsotter, und Steinhund bekannt ist. Die Lä ge dieser Thiere, welche lichtbraune, mit schwärzliche vermischte Haare haben, beträgt nicht viel über ein halbe Elle. Sie halten sich an den Ufern der Bäch und andrer Gewässer auf, und nähren sich ebenfal von Fischen, denen sie aber die Krebse noch vorziehe in deren Ermangelung sie sich auch Frösche und Wa serkäfer schmecken lassen. Ihr Fell wird zwar ebenfal als Pelzwerk genützt, ist aber von weit geringerm We the, als das Fell der größern Fischottern.

Von den übrigen Thieren, welche zu dieser Ordnung gehören, will ich Sie im folgenden Briefe unterhalten.

Hundert neun und zwanzigster Brief.

Das Seekalb, das Wallroß, die Seekuh, der Seebär und der Seelöwe, wovon ich Ihnen, meinem Versprechen gemäß, in dem heutigen Briefe Nachricht geben will, unterscheiden sich von den bisher angeführten Thieren durch die zusammengewachsenen Hinterfüße, und sind als Mittelgattungen zwischen den vierfüßigen Thieren und Fischen anzusehen. Verschiedene Naturforscher pflegen aber diese Thiere als Arten eines einzigen Geschlechts anzusehen, welches sie mit den Namen Phoke und Robbe bezeichnen. Sie sind die einzigen unter den vierfüßigen Thieren, welche sowohl außer dem Wasser, als in dem Wasser, leben können; weil sie das Luftschöpfen zur Erhaltung ihres Lebens nicht so nöthig haben, wie der Biber, die Fischottern, das Flußpferd, und andre dergleichen Thiere, die nur eine kurze Zeit unter dem Wasser bleiben können. Doch müssen sie auch so, wie die Wallfische, bisweilen sich über das Wasser erheben, um frische Luft einzuathmen.

Das Seekalb, (Tab. XXII.) welches auch Seehund genannt wird, hat einen runden Kopf, wie der Mensch, eine breite, mit Barthaaren besetzte Schnauße, und statt der äußern Ohren blos an den Seiten des Kopfs zwey Gehörgänge. Der Leib ist lang, wie bey den Fischen, aber nicht mit Schuppen, sondern mit kurzen Haaren besetzt. Die kurzen Füße, welche fast

wie Floßfedern aussehen, sind hinterwärts gekehrt. D
Hinterfüße dienen dem Thiere zum Schwimmen; i
Laufen, welches ihm sehr sauer wird, bedient es si
blos der Vorderfüße, und läßt die Hinterfüße nac
schleppen. Der Rücken dieser Thiere, welche man nic
nur in den Europäischen Meeren, sondern auch in a
dern Welttheilen antrifft, ist gemeiniglich braun od
schwärzlich, und weiß gesprengt, der Unterleib hing
gen weißlich. Es giebt aber auch ganz weißliche, wei
gelbe, und aschgraue Seekälber, wie man denn sonst no
mancherley Verschiedenheiten unter diesen Robbenart
antrifft. So findet man z. B. in dem Indischen Mee
eine kleinere Art von Seehunden, die eine deutlic
Spur von Ohren, und langes, krauses, schwarzes, se
weiches Haar hat. Die großen Seehunde, die b
Grönland und Island gefunden werden, erreichen be
nahe eine Länge von zehen Fuß; die gewöhnlichsten A
ten werden drey bis vier Fuß, und die kleinern nic
viel über zwey Fuß lang. Das Fleisch und der Spe
wird gegessen; das geschmolzene Fett wird wie Oel g
braucht, und der Haut bedient man sich, um Reisecoff
zu beschlagen, ingleichen um allerhand Kästchen u
Sachen zu überziehen.

Das Wallroß, welches diesen Namen deswe
erhalten hat, weil es sich gemeiniglich nahe bey de
Walle oder Ufer aufhält, kömmt dem Seekalbe in d
Bildung des ganzen Körpers sehr nahe. Es unte
scheidet sich aber von demselben nicht nur durch seine a
sehnliche Größe, welche noch mehr, als die Größe ein
starken Ochsen beträgt, sondern auch durch zwey groß
unterwärts gebogene Hundszähne, welche aus dem Ob

fer heraustreten, und bisweilen die Länge einer Elle
ben; daher es auch von verschiednen neuern Natur-
schern von den Robben abgesondert, und als ein be-
dres Geschlecht betrachtet wird. Diejenigen Thiere,
lche man unter den Namen Manati und Seekühe
den Schriftstellern findet, sind ebenfalls Wallrosse,
sich vorzüglich in den africanischen und americanischen
eeren aufhalten. Die Haut ist einen Zoll dick, und spar-
n mit Haaren besetzt. Man findet diese Thiere in
n Eismeere zwischen Europa, Asien und America.
an schmelzt aus ihrem Fette Thran, und nützt auch
e Zähne, welche das Elfenbein an Weiße noch
rtreffen.

Der Seebär hat blos in Ansehung des Kopfs
nige Aehnlichkeit mit den Bären, in Ansehung des
bes und des Schwanzes aber gleicht er dem Seekalbe
d Wallrosse. Die Haut ist bey dem männlichen
ebäre mit schwarzen, und bey dem weiblichen mit
grauen steifen und dichten Haaren besetzt, die vier-
l länger sind, als die Haare der Seekälber. Die
rderfüße sind nicht, wie bey dem Seekalbe, unter
Haut verborgen, sondern liegen bloß; die Zehen
d mit der Haut bedeckt, welche zugleich den ganzen
ß umgiebt, so, daß derselbe wie ein unförmlicher
pen aussieht. Die Hinterfüße braucht dieses Thier,
ches man vorzüglich bey Kamtschatka findet, blos
m Schwimmen, und läßt sie im Laufen nachschlep-
. Seine Länge beträgt ungefähr neun Fuß.

Die Seelöwen, nehmlich die zottigen Seelö-
n, welche gegen den Südpol zu wohnen sollen, ha-

ben

ben eine große Aehnlichkeit mit den Seebären, von d
nen sie sich nur in folgenden Stücken unterscheiden. Si
sind erstlich viel größer als die Seebäre; denn ihre Lä
ge beträgt über zwanzig Schuh. Die Haare der männ
lichen Seelöwen sind roth, und der weiblichen braun
gelb. Um den Hals der Männchen geht ein runzlich
ter Kranz von langen, krausen Haaren, wobey ma
sich die Mähne der Löwen vorgestellt, und daher dies
Thiere Seelöwen genannt hat. Sie sind, wie d
Seebäre, sehr fett, und haben ein eßbares Fleisch
Ihr Speck giebt einen guten Thran. Aus der Hau
welche man auch zum Beschlagen der Kasten gebrauch
werden Riemen geschnitten.

Es giebt aber auch glatte Seelöwen, dere
Haut mit kurzen Haaren von hellbrauner Farbe b
wachsen ist. Das Männchen hat einen Kamm a
der Nase, der nichts anders ist, als eine aufgeblase
Haut, welche sich bisweilen erhebt, fünf bis sechs Zo
über die gespaltene Oberlippe herunter hängt, und ei
Art von Rüssel vorstellt. Die Länge dieser Thier
welche sich an den Küsten von America und in a
dern Meeren aufhalten, beträgt funfzehn bis zwanz
Schuh.

Ende des ersten Bandes.

Fig. 1.

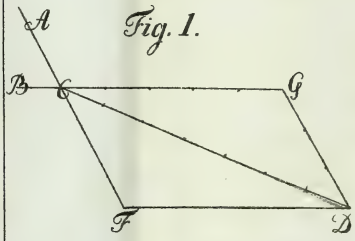


Fig. 2.

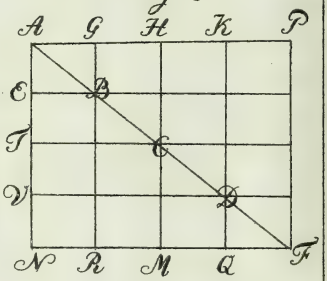


Fig. 3.

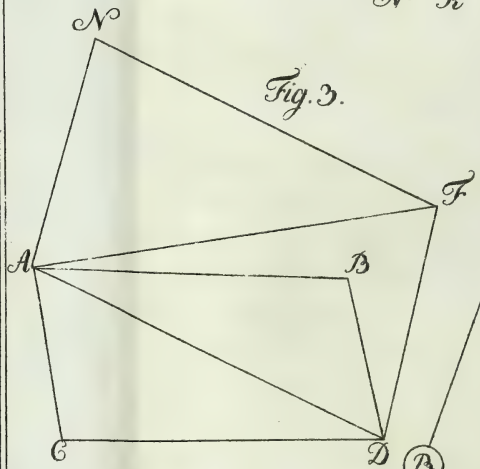


Fig. 5.

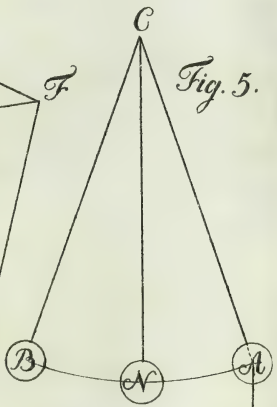
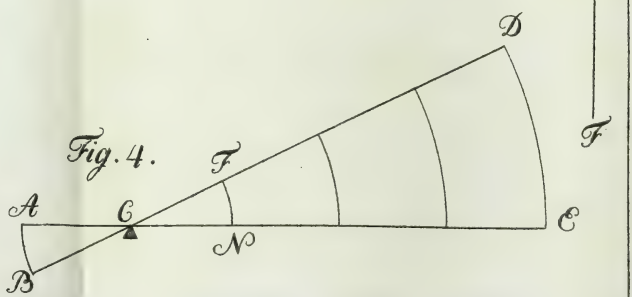


Fig. 4.



Capieux fr. 1792

Fig. 1.

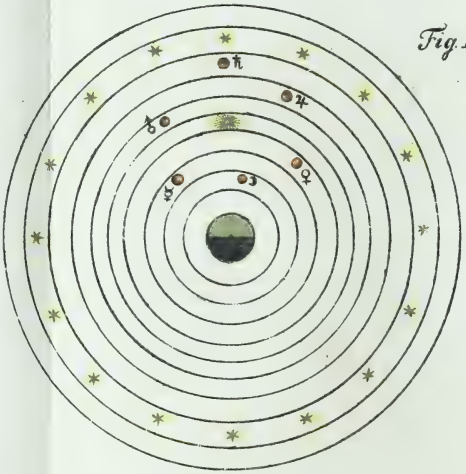


Fig. 2.

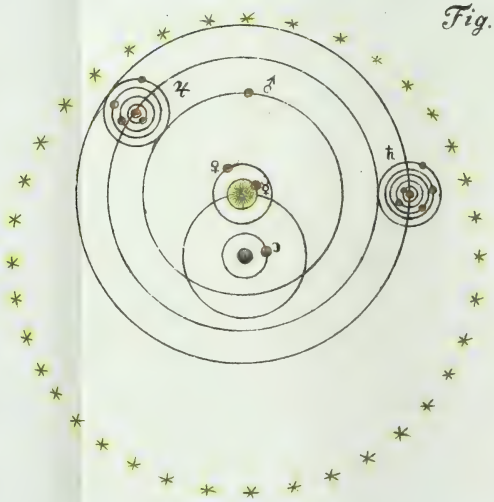


Fig. 2.

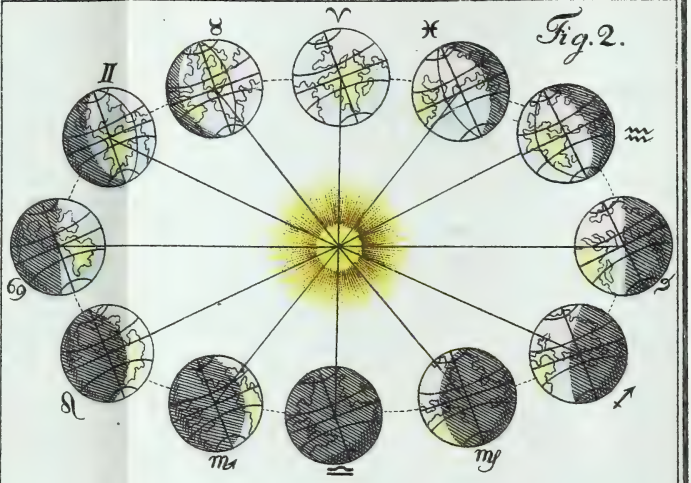
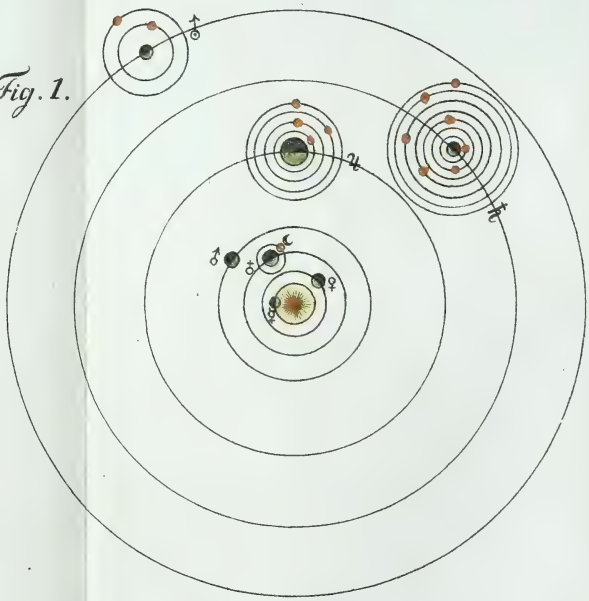


Fig. 1.



C. fc. 1792

Fig. 1.

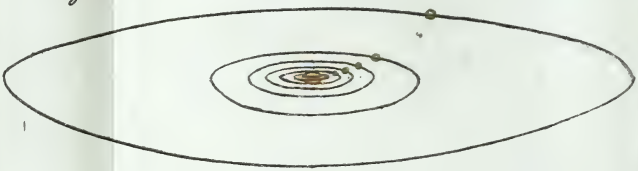


Fig. 2.

Fig. 3.

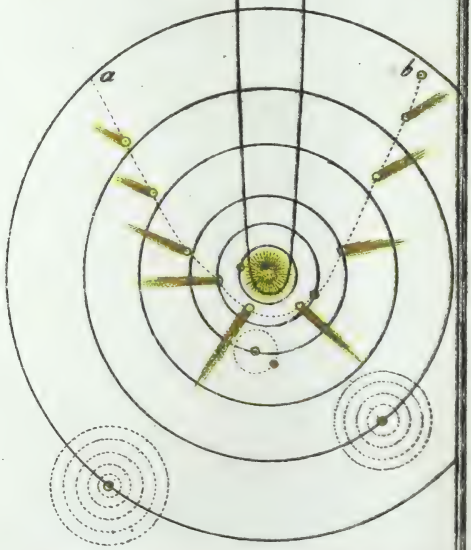
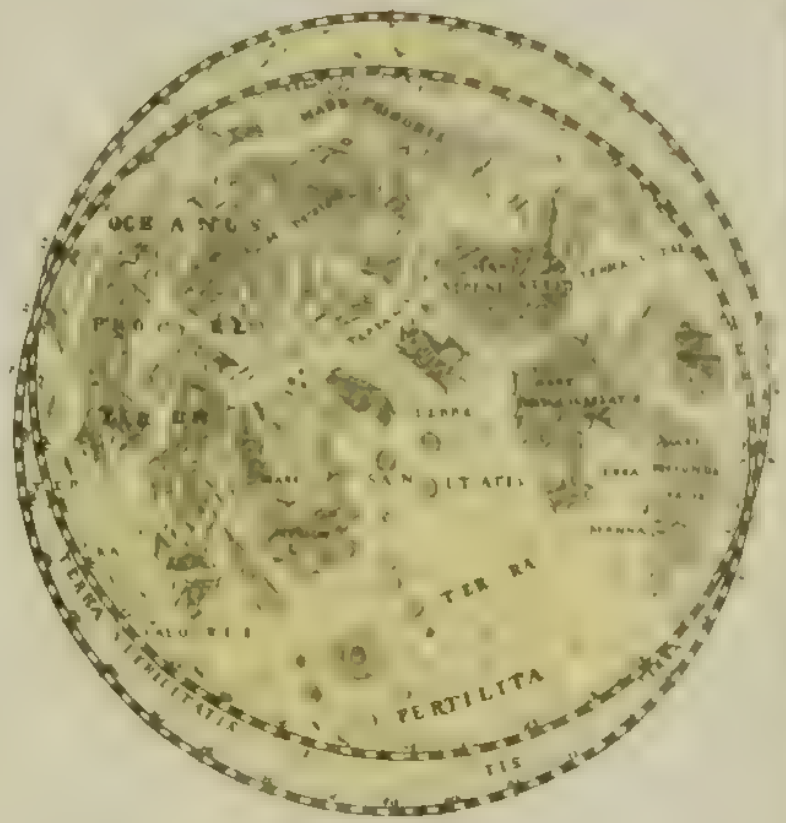


Fig 1

Fig 2



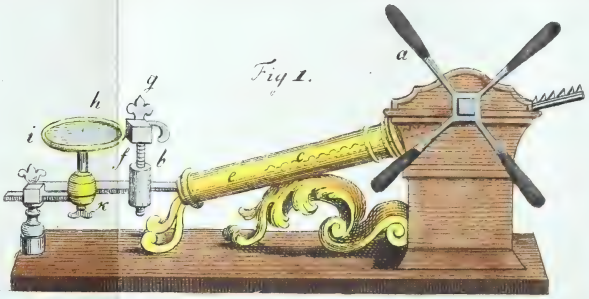


Fig. 1.

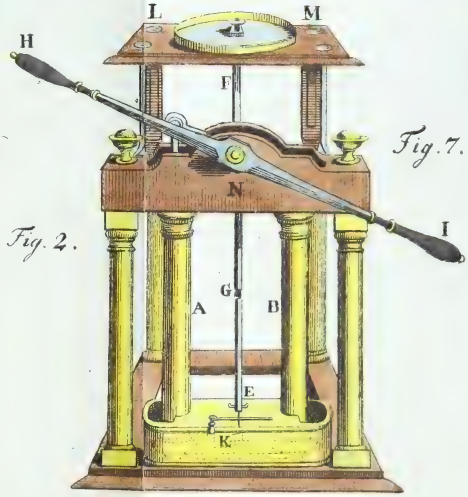


Fig. 2.

Fig. 7.

Fig. 3.

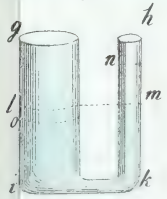


Fig. 4.

Fig. 5.

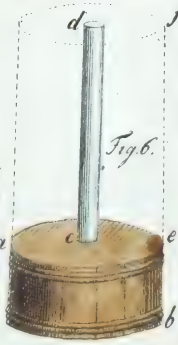


Fig. 6.

Fig. 1.

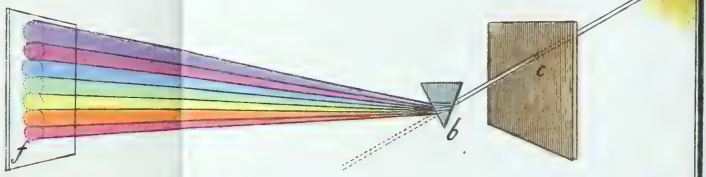


Fig. 2.

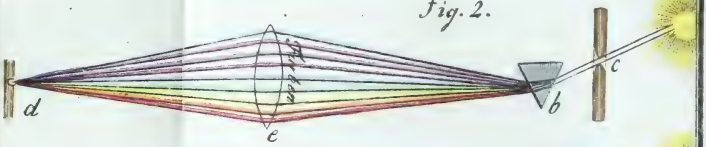
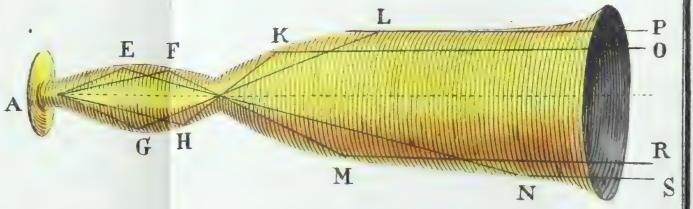


Fig. 3.

Fig. 4.



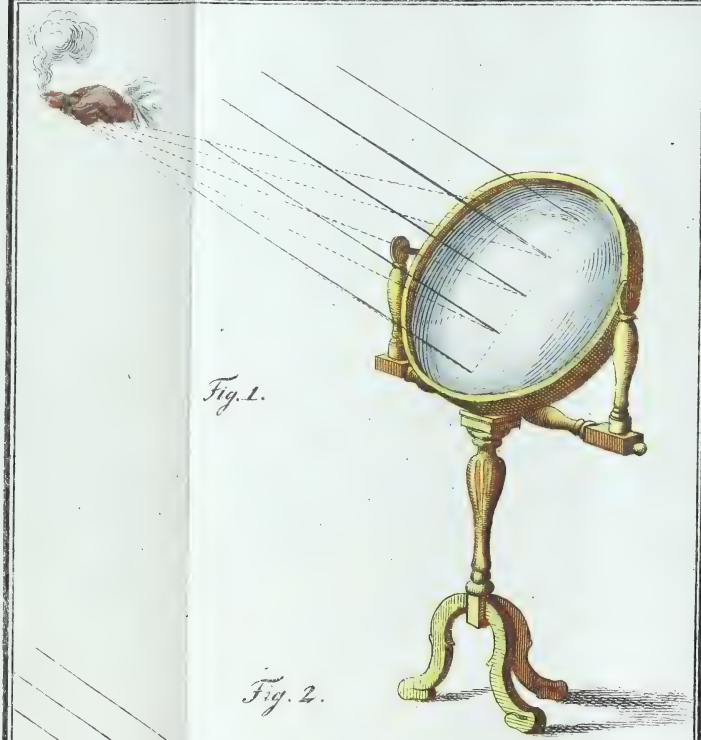


Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 1.

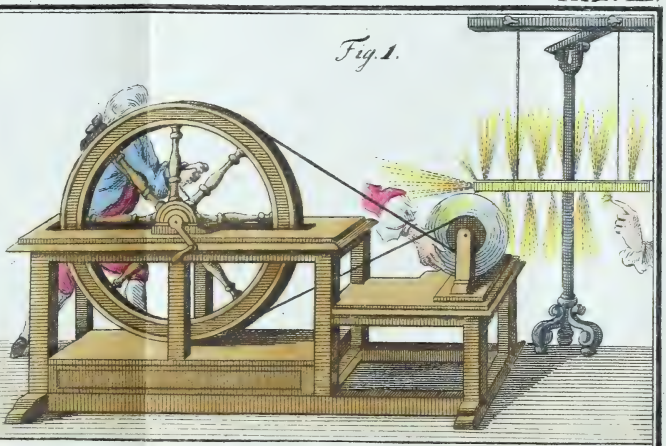
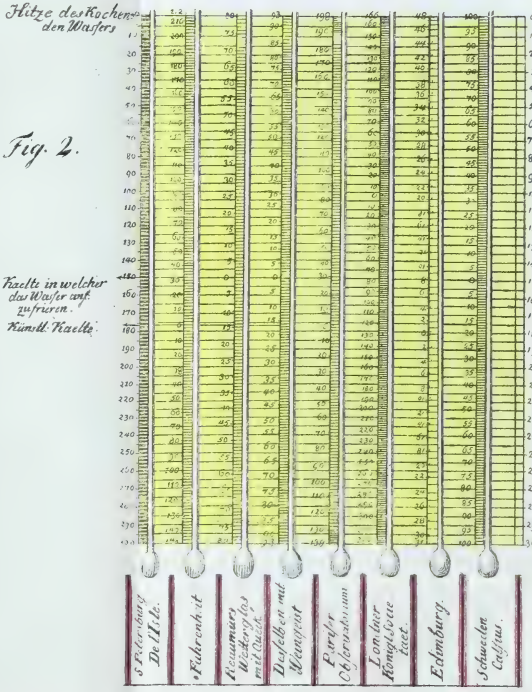


Fig. 2.


Hitze des Kochenden Wassers
Kaelte in welcher das Wasser anf. zufrieren.
Künstl. Kaelte.
S. Petersburg De l'Isle.
Fahrenheit
Reaumurs Wetterglas mit Quecks.
Desselben mit Weingeist
Pariser Observatorium
Lon. Ihrer Königl. Societaet.
Edimburg.
Schweden Celsius.

TAB IX.

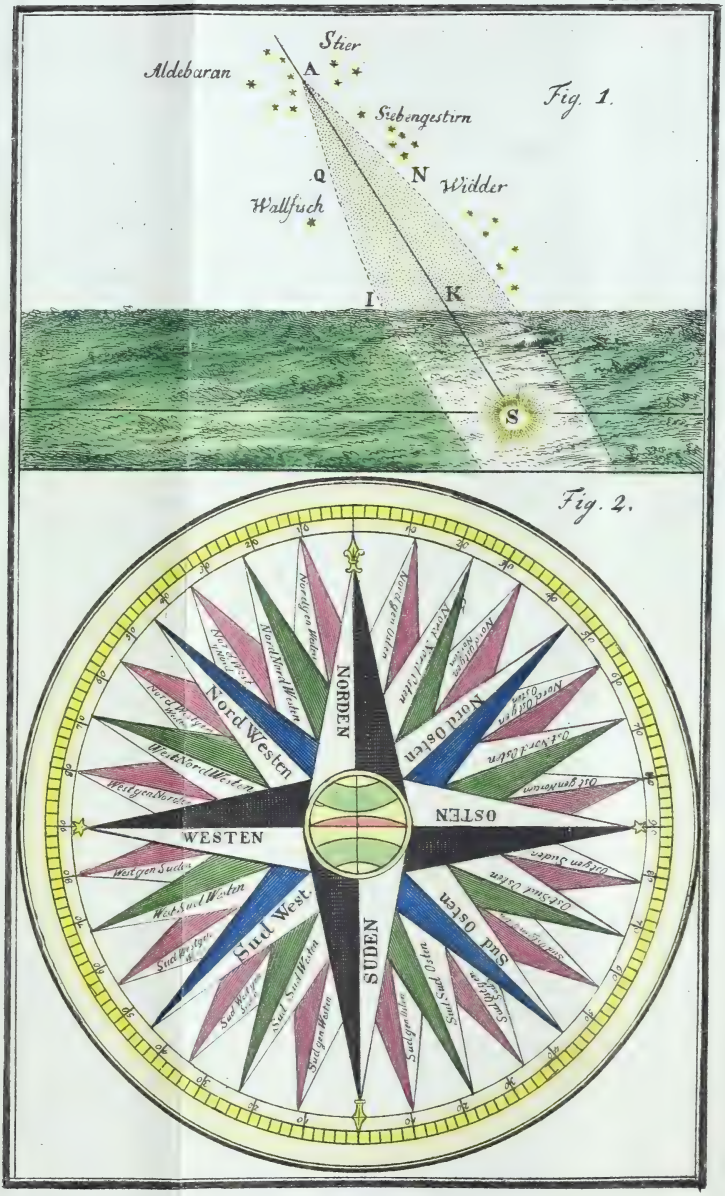


Fig. 1.

Fig. 2.

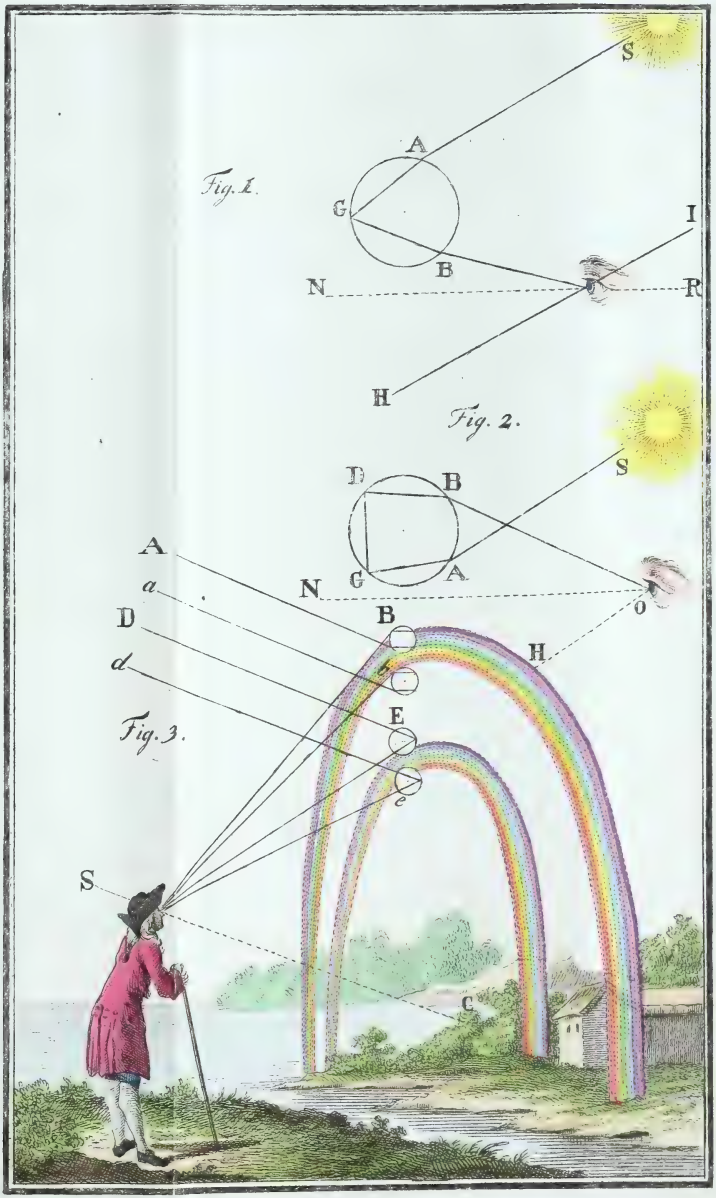


Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

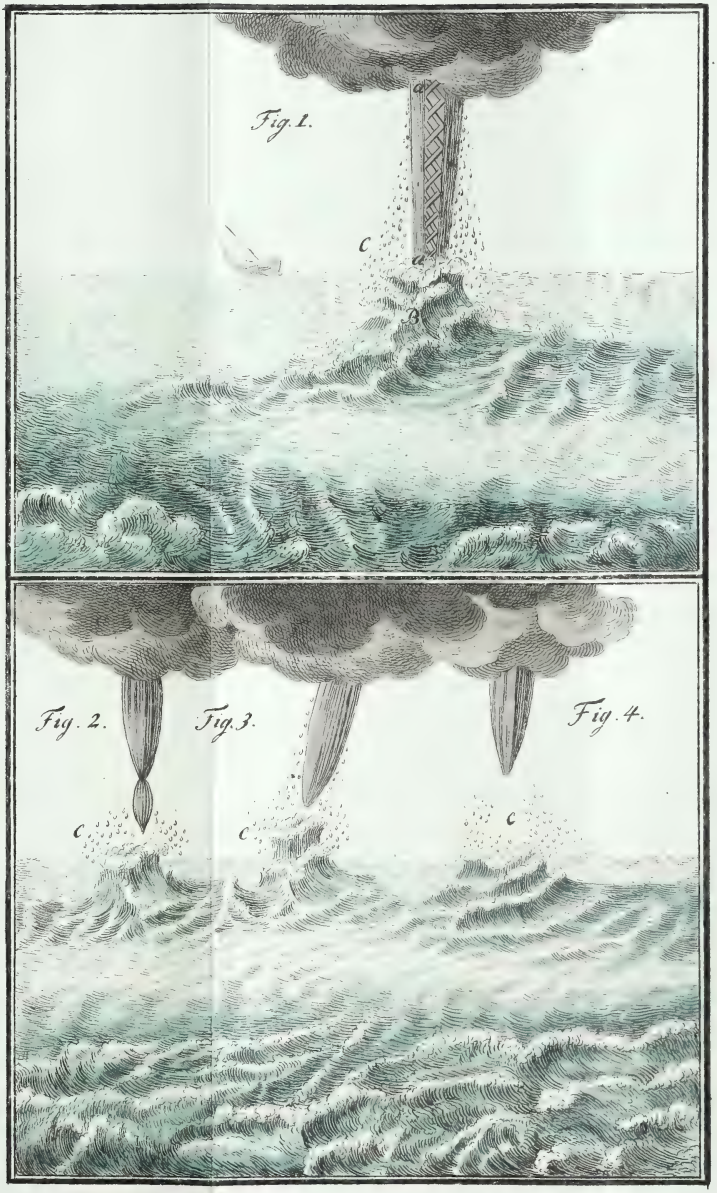


Fig. 1.
C
a
B
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
C
C
C

Zebra.

Rhinoceros.

Der Tapir.

Der Elephant.

Der Ai oder Faulthier.

Kameel.

Dromedar.

Der Fourmiller oder Ameisenfresser.

Der Cachicame oder Armadill.

Beutelthier oder die weibliche Sarige.

Der Igel.

Stachel Schwein.

Biber.

Gibbon.

Der Affe mit der Chineser Mütze.

Der grosse Bavian.

Der Mone.

Der Loaita.

Der Phoke oder das Seekalb.

Der Zobel.